

**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RIO "HERMANOS SAIZ MONTES DE
OCA"**

FACULTAD FORESTAL Y AGRONOMIA.

DEPARTAMENTO FORESTAL

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MASTER EN
CIENCIAS FORESTALES**

MENCIÓN: PROTECCIÓN FORESTAL.



Título: Sendero Ecoturístico "El Recreo", Parque Nacional Alejandro de Humboldt. Una contribución para su gestión ambiental sostenible.

Autora: Ing. Yordanis Turro Columbié.

Tutores: Dr. C. Ángel Dioscórides Zaldívar Solís.

Enero de 2011

"Año 53 de la Revolución".



CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN RECTORAL N° 17/98

Los resultados que se exponen en el presente trabajo se han alcanzado como consecuencia de la labor de la autora, respaldada por la Universidad de Pinar del Río, Cuba, por tanto los resultados en cuestión son propiedad del autor y de uso de los mismos de forma conjunta, y recibir los beneficios que se derivan de su utilización.

Conforme:

Autora: Ing. Yordanis Turro Columbié

Tutor: Dr. C. Ángel Zaldívar Solís

Pensamiento

*...Todo va enlazado, como la sangre que une a una familia.
El hombre no tejó la trama de la vida; él es solo un hilo. Lo
que hace con la trama se lo hace a sí mismo...*

Noah Seathl,

Jefe de la tribu Duwamish, (1885)

*Necesitamos cuidar de la Tierra que nos alimenta y nos
cobija. Necesitamos poner toda nuestra mente y corazón
en buscar la unidad y la fusión ahora, para enfrentar al
otro lado y preservar la vida.*

Carlos Barríos

Historiador y Antropólogo

Dedicatoria

Con mucho amor y cariño a mi mamá Josefa, mi papá Olegario, mi hijita Yacdelice, mis tres hermanos queridos Eri, Edgar y Nay; muy especialmente a la memoria de mi abuelita Eusebia.

Agradecimientos

- ❖ A todos los especialistas del sector Baracoa del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, especialmente a Geovanys Rodríguez y Laritza Sánchez.
- ❖ A mi tutor Ángel Zaldívar Solís por su apoyo para la elaboración del trabajo de diploma, por su comprometimiento e interés por conocer aún más sobre el trabajo de conservación que se lleva a cabo en el Área protegida.
- ❖ A la familia pinareña de Leonor Turro.
- ❖ Equipo de codirectores del proyecto de la ONG: Agro Acción Alemana, por facilitarme el tiempo para mi superación.
- ❖ A todos los profesores de la Facultad Forestal de la Universidad principalmente a Yudel García y Edilio Aldana.

Resumen

El trabajo se realizó en los lotes nueve y diez, del Sendero ecoturístico El Recreo del Sector Baracoa del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, con su área de influencia, que comprende un total de 604,4 ha., teniendo como objetivo principal: “proponer un plan de acción como contribución a la gestión ambiental sostenible del sendero ecoturístico “El Recreo”, para ello se aplicaron 146 encuestas a comunitarios y 6 a especialistas del sector Baracoa, corroborándose impactos negativos como erosión, manejos forestales incompatibles, uso inadecuado del turismo entre otros, etc, y existiendo irregularidades en la elaboración y cumplimiento de los programas del Plan operativo del sector. Se realizó un levantamiento en 40 parcelas cuadradas, tomando como área mínima 10 x 10 m en los ecosistemas Pinar y Bosque siempreverde; para luego determinar los índices de riqueza y dominancia mediante el programa estadístico Biodiversity Pro Versión 1.0. El inventario arrojó un total de 94 especies, pertenecientes a 51 familias, 20 especies endémicas, de ellas 8 en categorías de amenazas en la lista roja; los bosques siempreverdes poseen una mayor composición de especies. En cuanto al índice de valor de importancia ecológica (IVIE) por encima de 100 % predominan dos especies del pinar: *Metopium venosum* L, y *Pinus cubensis* G y una del bosque siempreverde *Callophyllum antillanum* Br. A partir de todos estos resultados y teniendo en cuenta el alto valor que encierra esta área se propone un plan de acción cuya aplicación contribuirá a una mejor gestión del sendero y del área en que se encuentra ubicado.

Palabras claves: Áreas Protegidas, Ecoturismo, Senderismo, Biodiversidad, Flora

INDICE

Nº	Contenido	P
	Introducción	1
	CAPÍTULO I. Revisión Bibliográfica	3
1.1	Diversidad biológica	3
1.2	Manejo y conservación de la diversidad biológica	4
1.2.1	El valor de la biodiversidad y de los bienes y servicios prestados por los ecosistemas	6
1.3	Conceptos básicos de ecoturismo	6
1.3.1	Los Senderos Interpretativos	8
1.3.2	Manejo del Impacto de Visitantes (VIM)	10
1.3.3	Aspectos básicos y componentes principales a considerar al definir una actividad ecoturística	11
1.3.4	La industria del viaje y el ecoturismo	12
1.3.5	Términos relacionados	14
1.4	Promover la educación ambiental en las asociaciones y en las comunidades locales	15
1.5	Estrategia ambiental cubana	16
1.6	Estrategia ambiental del Guantánamo	17
1.7	Hábitos de Crecimientos	18
1.8	Grado de conservación	18
1.9	Familias que contienen el endemismo en Cuba Oriental	19
1.10	Diversidad vegetal en el distrito Baracoense	20
1.10.1	Vegetación del Parque Nacional Alejandro del Humboldt	20
1.10.2	Formaciones vegetales del Parque Nacional Alejandro de Humboldt	20
1.11	Bosque Siempreverde	21
1.12	Pinares de <i>Pinus cubensis</i>	21
	CAPITULO II. Materiales y métodos	23
2.1	Caracterización y ubicación del área	23

2.1.1	Topografía	24
2.1.2	Antecedentes climáticos	24
2.2	Características del Sendero ecoturístico el Recreo	24
2.3	Encuesta a pobladores de la comunidad “El Recreo”, ubicada en la zona de influencia y socioeconómica del sector 4 Baracoa del P.N.A.H	26
2.4	Análisis de visitantes e ingresos desde periodo 2003-2010	26
2.5	Estado del Programa de uso público del sector Baracoa del PNAH	26
2.6	Evaluación fitocenológica del área de estudio	27
2.6.1	Estado de Conservación de la Flora	28
2.6.2	Metodología para el estudio de diversidad de especies	28
2.6.3	Metodología para el índice de valor de importancia ecológica (IVIE	28
	CAPITULO III. Resultados, análisis y discusión	30
3.1	Impactos antrópicos (empresa forestal, comunidad y los ecoturistas) sobre el sendero y su área de influencia	30
3.1.1	Encuesta a pobladores de la comunidad “El Recreo” del Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH).	30
3.1.2	Análisis de visitantes e ingresos desde periodo 2003-2010 en el sendero ecoturístico “El Recreo”	34
3.1.3	Estado del Programa de uso público del sector Baracoa del PNAH	37
3.2	Características de la Flora del sendero “El Recreo”	39
3.2.1	Índice de diversidad alfa de especies para el sendero “El Recreo”	44
3.2.2	Índice de diversidad beta de especies para el Sendero “El Recreo”	46
3.2.3	Índice de valor de importancia ecológica de las especies.	48

3.3	Propuesta de plan de acción	50
	Conclusiones y Recomendaciones	54
	Recomendaciones	55
	Bibliografía	56
	Anexos:	60

Introducción

La calidad de vida es el objetivo común de gobiernos y poblaciones. Se reconoce que uno de los obstáculos más importantes para el mantenimiento o la mejora de la calidad de vida es el deterioro de los sistemas vitales, de los que depende la existencia de la especie humana en el planeta. Desde que el ser humano comenzó a vivir en comunidad se convirtió en un ser social, capaz de interrelacionarse con el medio de una forma más agresiva, lo que ha conllevado a modificarlo de forma creciente y acelerada; hoy los cambios ambientales globales generados por la acción desmedida del hombre, ponen el equilibrio de la naturaleza y la existencia de los seres vivos en un estado de emergencia sin precedentes para la historia de la humanidad (PNUD, 2007).

Resolver los problemas ambientales o, mejor aún, prevenirlos implica la necesidad de ir cambiando cada acción, de manera que se modifiquen los efectos de la actividad individual y colectiva, para obtener un nuevo mosaico de fuerzas encaminadas en una dirección distinta: la sostenibilidad.

La tala ilegal, la extracción de madera para diversos fines, la caza de aves y mamíferos para alimento, y la extracción de plantas nativas para la venta comercial constituyen amenazas muy significativas para la biodiversidad del parque, en parte porque estas actividades tienen un efecto perjudicial en algunas especies en particular, y por ende parte de las bellezas escénicas.

El Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH), se encuentra ubicado en la región nororiental del país, dentro de las provincias Guantánamo y Holguín, en la región montañosa especial de desarrollo sostenible Nipe-Sagua-Baracoa. El mismo tiene una extensión de 70 680 ha, 68 430 terrestres y 2 250 marinas, es una de las reservas más extensas del país en su parte terrestre y constituye el núcleo principal de la Reserva de Biosfera “Cuchillas del Toa”. Se encuentran las mayores reservas de maderas duras y preciosas del país, uno de los más extensos y conservados ecosistemas montañosos remanentes de la región antillana, uno de los principales centros evolutivos, puente biogeográfico y sitio de refugio de la biota caribeña y americana, uno de los mejores y más completo representante de los bosques pluviales húmedos tropicales insulares del

geotrópico, ejemplo representativo mundial de formaciones vegetales de carácter azonal (bosques húmedos y matorrales sobre peridotitas y serpentinitas). Todos estos elementos unidos a la conjunción de montañas con conservados bosques latifolios y pinares, ríos de límpidas aguas, pozas y cascadas en un entorno de clima lluvioso y fresco, uno de los más singulares y contemplativos paisajes de la naturaleza cubana así como los mayores niveles de biodiversidad y endemismo antillanos (PNAH, 2010).

A pesar de la protección real que se le ha dado al parque, algunos de los hábitats están siendo transformados, fragmentados o degradados por las actividades humanas, o existen amenazas potenciales de que esto ocurra.

En este sentido se deriva como **problema** de la investigación:

La degradación, a causa de las actividades antrópicas (empresa forestal integral Baracoa, comunidades rurales y turismo), del sendero ecoturístico “El Recreo” del Parque Nacional Alejandro de Humboldt.

Objeto: Sendero “El Recreo” y su área de ubicación (lotes 9 y 10), del Parque Nacional Alejandro de Humboldt.

Objetivo general: Proponer un plan de acción como contribución a la gestión ambiental sostenible del sendero ecoturístico “El Recreo” del Parque Nacional Alejandro de Humboldt.

Objetivos específicos

1. Determinar impactos antrópicos (empresa forestal, comunidad y los ecoturistas) sobre el sendero y su área de influencia.
2. Determinar el valor de la vegetación en el interior del perímetro y fuera del sendero a través de los índices de diversidad alfa y beta, y del índice de valor de importancia ecológica de las especies.

Hipótesis

Si se determina el impacto antrópico sobre el sendero “El Recreo”, y su área de ubicación (lotes 9 y 10), del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, así como del valor de la vegetación a través de los índices de diversidad alfa y beta, y del índice de valor de importancia ecológica de las especies, será posible elaborar un plan de acción para la gestión ambiental sostenible del mismo.

CAPITULO I. Revisión bibliográfica

1.1- Generalidades sobre diversidad biológica

La biodiversidad o diversidad biológica se define como “la variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluyendo, entre otros, los organismos terrestres, marinos y de otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas”. El término comprende, por tanto, diferentes escalas biológicas: desde la variabilidad en el contenido genético de los individuos y las poblaciones, el conjunto de especies que integran grupos funcionales y comunidades completas, hasta el conjunto de comunidades de un paisaje o región (Hawksworth, 1994).

La diversidad biológica representa un tema central de la teoría ecológica y ha sido objeto de amplio debate. La falta de definición y de parámetros adecuados para su medición hasta principios de los 70's llevó incluso a declarar la falta de validez del concepto (Hurlbert, 1971). Actualmente el significado y la importancia de la biodiversidad no están en duda y se han desarrollado una gran cantidad de parámetros para medirla como un indicador del estado de los sistemas ecológicos, con aplicabilidad práctica para fines de conservación, manejo y monitoreo ambiental.

El número de especies es la medida más frecuentemente utilizada, por varias razones: Primero, la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad. Segundo, a pesar de que existen muchas aproximaciones para definir el concepto de especie, su significado es ampliamente entendido. Tercero, al menos para ciertos grupos, las especies son fácilmente detectables y cuantificables. Y cuarto, aunque el conocimiento taxonómico no es completo (especialmente para grupos como los hongos, insectos y otros invertebrados en zonas tropicales) existen muchos datos disponibles sobre números de especies (Moreno, 2001).

Se reconoce hoy que las causas fundamentales que inciden en la pérdida de la diversidad biológica, más que efectos de factores naturales, se deben a factores demográficos, económicos, institucionales y tecnológicos. Estas causas se

manifiestan en la pérdida, de biodiversidad mediante la fragmentación y degradación de hábitats, la conversión de hábitats naturales a otros usos, sobreexplotación de recursos silvestres, introducción de especies foráneas, contaminación del suelo, agua y atmósfera, y más recientemente el cambio climático a largo plazo. La diversidad biológica es la variabilidad de organismos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos, otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. Genera muchos de los elementos esenciales para la vida, tales como el oxígeno y los alimentos, así como también es una fuente de medicamentos y otros usos. El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica consiste en su utilización a un ritmo y de un modo, que no ocasione la disminución a largo plazo de ésta, lo que posibilitará la satisfacción de las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.

La conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica necesitan devenir en un componente clave integral del desarrollo económico y social. La conservación y uso sostenible de la biodiversidad necesita devenir un componente integral del desarrollo social y económico sostenible. Es por ello que ha llegado el momento de su reconocimiento como necesidad, se fue precisando de evaluaciones más acabadas en la perspectiva de que no era suficiente saber como funcionan los sistemas naturales y que estado actual tienen los mismos, sino evaluar o predecir como responden a las diferentes intervenciones sobre ellos (CITMA,2005).

1.2- Manejo y conservación de la diversidad biológica

La conservación de la diversidad biológica puede lograrse de forma *in situ* y *ex situ*. La *in situ*, se centra en la conservación de los genes, las especies y los ecosistemas en su entorno natural, mediante el establecimiento de áreas protegidas; la rehabilitación de ecosistemas degradados y la promulgación de legislación para proteger las especies en peligro de extinción, mientras que la *ex situ* se basa en los jardines zoológicos, botánicos, acuarios y los bancos de genes, para conservar las especies.

Las áreas protegidas son espacios que por sus valores naturales, tales como la riqueza y diversidad biológica, la existencia de rasgos geológicos únicos, presencia de paisajes de excepcional valor escénico y también por sus valores culturales asociados a los primeros, designan para la conservación de especies, paisajes y ecosistemas. Esta designación comprende diferentes categorías de protección y de rango de uso (PNUD, 2007).

La diversidad biológica, o biodiversidad hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y patrones naturales que conforma. La diversidad biológica que se observa hoy es el fruto de miles de millones de años de evolución moldeada por procesos naturales, y cada vez más por la influencia del ser humano. Otro aspecto adicional de la diversidad biológica es la variedad de ecosistemas, por ejemplo los que se dan en los desiertos, los bosques, los humedales, las montañas, los ríos y paisajes agrícolas. La pérdida de la diversidad biológica amenaza los suministros alimentarios, las posibilidades de recreación y turismo, fuentes de madera, medicamentos y energía. También interfiere con las funciones ecológicas esenciales (PNUD, 2007).

1.3- Conceptos básicos de ecoturismo

Ecoturismo. Conjunto de actividades turísticas que implican un contacto directo con la naturaleza. Cualquier forma de turismo en que la principal motivación del turista sea la observación y la apreciación de la naturaleza, a cuya conservación contribuya y que genere un impacto mínimo en el medio ambiente (CETUR, 2005).

a) El turismo sustentable es un concepto paraguas que abarca todo tipo de turismo que mantenga la integridad ambiental, social y económica, así como el bienestar de los recursos naturales y culturales a perpetuidad. En otras palabras, es todo tipo de desarrollo turístico que contribuye al desarrollo sustentable. A principios del Siglo 21, toda actividad socioeconómica humana debe ser sustentable incluyendo, por supuesto, al turismo.

b) El ecoturismo debe ser visto como un subconjunto del turismo sustentable, refiriéndose al turismo que se lleva a cabo en áreas naturales relativamente sin disturbar (un concepto que cubre un amplio espectro, desde naturaleza prístina

hasta hábitats más o menos degradados) y que sirve como herramienta para la conservación y el desarrollo sustentable en comunidades locales.

Tal como lo define la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): "el ecoturismo es aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar a o visitar áreas naturales sin mayores perturbaciones con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que pueda encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación. Tiene bajo impacto negativo ambiental y cultural, y propicia una participación activa y socioeconómicamente benéfica de las poblaciones locales (Ceballos, 2003).

c) El turismo de naturaleza abarca todo el turismo directamente dependiente del uso de recursos naturales que no han sido significativamente transformados, incluso si el uso de los recursos naturales por parte del turista no es sabio o sustentable. Incluye actividades tales como cacería, motociclismo de montaña, ciclismo de montaña y descenso de rápidos.

d) El turismo de aventura es más que todo una etiqueta comercial de algunas actividades de turismo de Naturaleza que requieren cierta resistencia y habilidades físicas, y que involucran un grado de riesgo.

Es importante enfatizar que "lo más importante de un ecoalojamiento es que *el ecoalojamiento* no es lo más importante" (Ceballos, 2003), es decir, que la calidad del ambiente que lo rodea es lo que más cuenta. Las atracciones naturales y culturales que se encuentren en su proximidad, la forma en que los circuitos ecoturísticos se establecen, operan y comercializan además de la manera en que las comunidades locales son involucradas activamente en el proceso.

1.3.1- Los Senderos Interpretativos

Se entiende por senderismo a la actividad que consiste en realizar una excursión a pie por senderos, caminos y veredas (CETUR, 2005).

Fases necesarias para el desarrollo de senderos interpretativos:

A- Elegir un área adecuada para emplazar el sendero.

B- Inventariar los recursos del área.

C- Largo del recorrido y selección de rasgos.

- ✓ Decidir el tipo de itinerario.
- ✓ Decidir puntos de interés (en base a un tema).
- ✓ Considerar el tiempo de que disponen los visitantes para decidir el largo del recorrido:
 - Recorrido óptimo: 400 a 2000 m.
 - Considerar atajos que acorten el recorrido.
- ✓ Elegir rasgos interpretativos que cubran suficientemente el tema:
 - No más de 15-18 por kilómetro.
 - Elegir solo los más interesantes.
- ✓ Agrupar los rasgos (por tanto las paradas) hacia el inicio y distanciarlas hacia el final (el interés es mayor al iniciar el recorrido).
- ✓ Permanencia o estacionalidad de los rasgos.
- ✓ Rasgos diseñados especialmente (cajas para oler, amplificación mediante telescopio, etc.)

D- Diseño del sendero.

- ✓ Levantar mapas del recurso interpretativo:
- ✓ Sitios históricos.
- ✓ Concentraciones de fauna.
- ✓ Cambios de vegetación.
- ✓ Rasgos topográficos sobresalientes.
- ✓ Realizar mapa base para ensayar trazados de recorrido.
- ✓ Dimensiones del sendero:
 - Ancho (entre 1 y 2,5m).
 - Longitud.
 - Pendiente (no más de 15% sin peldaños)
- ✓ Trazado del sendero:
 - Considerar un circuito que termine cerca del inicio.
 - Curvas y obstáculos atractivos.
 - Abarcar varios ambientes (o hábitat).
 - Considerar atajos.

- ✓ Circuitos:
- ✓ Circuito único.
- ✓ Circuito en ocho.
- ✓ Circuito central con varios atajos.
- ✓ Diseños atractivos:
 - Puentes rústicos, barandillas, pasarelas sobre lagunas a fangales, etc.
 - Áreas de descanso.
 - Nombre imaginativo al inicio.
 - Peldaños en laderas.
- ✓ Plan del sendero:
 - Mapa con el trazado final y los rasgos a interpretar.
 - Etapas para la construcción.

E- Construcción del sendero Interpretativo

- ✓ Marcar el recorrido en el terreno.
- ✓ Preparación de la superficie del sendero:
 - Drenaje, obstáculos, etc.
 - Base de material local.

F- Mantenimiento.

- ✓ Controlar peligros de incendio:
 - Cajas de herramienta contra el fuego cada cierto tramo.
- ✓ Controlar el vandalismo:
 - Reparar inmediatamente cualquier daño.
 - Elegir materiales adecuados para impedir el vandalismo.
- ✓ Mantener todos los medios interpretativos en óptimas condiciones:
 - Calidad, claridad.
 - Actualidad.
 - Acceso a los medios.
- ✓ Evaluación:
 - La operatividad de los medios y los guías.
 - La captación del mensaje por parte del público (Ham, 1992)

El turismo ecológico o ecoturismo es un enfoque para las [actividades turísticas](#) en el cual se privilegia la sustentabilidad, la preservación y la apreciación del medio (tanto natural como cultural) que acoge a los viajeros. Aunque existen diferentes interpretaciones, por lo general el turismo ecológico se promueve como un turismo "ético", en el cual también se presume como primordial el bienestar de las poblaciones locales, y tal presunción se refleja en la estructura y funcionamiento de las empresas/grupos/cooperativas que se dedican a ofrecer tal servicio.

Debido a su auge, el ecoturismo ya se convirtió en el segmento de más rápido crecimiento y el sector más dinámico del mercado turístico a escala mundial. Este movimiento apareció a finales de la década de 1980, y ya ha logrado atraer el suficiente interés a nivel internacional, al punto que la ONU dedicó el año 2002 al turismo ecológico.

1.3.2- Manejo del impacto de visitantes (VIM)

Esta es una técnica que permite evaluar y manejar los impactos en el ambiente y en la calidad de la experiencia (del visitante), producidos por el incremento de visitantes a un área natural. Parte del reconocimiento de que la determinación de la calidad del ambiente y de la experiencia del visitante es compleja y está interrelacionada con diversos factores (las condiciones naturales del área; las expectativas del visitante; la imagen que se tenga del área; factores socioculturales; condiciones climatológicas, etc.), aparte del nivel de uso. El VIM es una metodología altamente práctica que permite identificar condiciones problemáticas; determinar factores causales potenciales que pudieran repercutir en la ocurrencia y/o agravamiento de impactos inaceptables; y seleccionar estrategias de manejos potenciales para mejorar tales impactos (Báez, 2003).

Hubo un amplio consenso en el sentido de que los aspectos básicos a considerar son, en un sentido amplio: la naturaleza, la comunidad local, la economía, la conservación y la cultura.

En una forma más detallada, se llegó al acuerdo, por mayoría de los participantes, de que el ecoturismo debe ser caracterizado por las siguientes

directrices:

1. La actividad turística se lleva a cabo en un entorno natural sin mayores perturbaciones.
2. Los impactos negativos de la actividad turística se minimizan.
3. Contribuye a conservar el patrimonio natural y cultural.
4. Involucra activamente a las comunidades locales en el proceso, proporcionándoles beneficios directos.
5. Contribuye al desarrollo sustentable y es un negocio redituable.
6. El componente de educación/apreciación/interpretación (tanto del patrimonio natural y cultural) está presente (Ceballos, 2003).

Junto con los detalles del viaje y de las instalaciones, debería incluirse información acerca de la ecología y la cultura de la zona y cómo respetarlas. Del mismo modo, la calidad de la información que se ofrece durante la estancia, por ejemplo por parte de los anfitriones, las autoridades de las áreas protegidas o los turoperadores locales (OMT, PNUMA, 2002).

En la búsqueda de actividades económicas alternativas, los conservacionistas se han vuelto más creativos y exploran muchas otras opciones. El ecoturismo es una de estas alternativas. La razón fundamental detrás del ecoturismo es que las empresas de turismo local no destruyan los recursos naturales sino que apoyen su protección. El ecoturismo debe ofrecer una estrategia viable para ganar dinero y, simultáneamente, conservar los recursos. El ecoturismo puede ser considerado una “actividad sustentable”, que no disminuye los recursos naturales utilizados mientras que, al mismo tiempo, genera ingresos.

La explosión del turismo de naturaleza ha llevado a la necesidad de enfrentar los impactos que produce la industria. La creciente demanda del turismo basado en la naturaleza precipitó el interés entre los directores de áreas protegidas por ubicar al turismo dentro de un contexto de conservación. ¿Qué produjo esta explosión del turismo de naturaleza? Se examina el estatus de la industria del turismo en general. Según la Organización Mundial del Turismo (2001), el turismo creció aproximadamente en un 7,4 % en el año 2000 su tasa de crecimiento más alta en

casi una década y casi el doble del aumento de 1999. Más de 698 millones de personas viajaron al extranjero en el 2000 y gastaron más de US\$ 476.000 millones, un aumento del 4,5 % sobre los años anteriores.

Las visitas a Reserva Marina Hol Chan en Belice aumentaron dos tercios en un período de 5 años, de 33.669 turistas en 1991 a 50.411 en 1996 (Oficina de Turismo de Belice, 1997). Más de dos tercios de los turistas de Costa Rica visitan áreas protegidas y reservas.

Una encuesta de operadores de ecoturismo emisor con base en los Estados Unidos, muestra que el número de operadores creció entre 1970 y 1994, en un promedio del 34 % al año (Higgins, 1996, citado por Drumm y Morre, 2005). Los destinos globales de los clientes de los operadores de ecoturismo emisor con base en los Estados Unidos fueron: América Central, 39 %; América del Sur, 25 %, América del Norte, 18 %; México y el Caribe, 5 % y otras regiones, 13 %.

Los viajeros buscan destinos cada vez más remotos. Quieren apartarse del camino trillado, ir al corazón de la jungla. Muchos viajeros se convierten en activistas. A medida que tienen la experiencia de visitar un área silvestre amenazada y aprenden acerca de su situación, les nace el deseo de ayudar. Del lado de la demanda, se ha visto un estallido de turistas de naturaleza en busca de nuevas oportunidades. Viajeros nacionales e internacionales buscan educación ambiental, están dispuestos a pagar el precio de las entradas y están ansiosos por comprar productos y servicios locales que fortalezcan la economía local. En suma, son una audiencia ideal para abordar los desafíos de la conservación en estas áreas. A medida que sus intereses han cambiado, los consumidores han planteado nuevas demandas a la industria del turismo; esto, a su vez, ha alentado a la industria del turismo a enverdecer, además de alentar el ecoturismo. Los consumidores solicitan nuevos destinos, nuevas maneras de hacer negocios y, algunos, la oportunidad de contribuir al manejo de los recursos naturales. Muchas compañías de viajes responden a estas condiciones cambiantes del mercado (Higgins, 1996, citado por Drumm y Morre, 2005).

1.3.3-Términos relacionados con el ecoturismo.

Como palabra popular, ecoturismo ha sido utilizada livianamente. Pero si se la implementa en su totalidad, es una estrategia muy importante de la conservación para alcanzar el desarrollo sustentable. Existe una variedad de términos relacionados que están frecuentemente vinculados con el ecoturismo, incluidos los siguientes (Drumm y Morre, 2005).

El turismo de naturaleza es simplemente el turismo basado en la visita a recursos naturales y está estrechamente relacionado al ecoturismo pero no involucra necesariamente la conservación o la sustentabilidad. Este es el tipo de turismo que existe actualmente en muchas de las áreas naturales sin que se establezca un plan y ni se promuevan medidas para la conservación. Puesto que diferentes elementos del ecoturismo están integrados en los programas de turismo de naturaleza, sus efectos en el ambiente pueden cambiar (Money, 2007).

El turismo de naturaleza sustentable está muy cerca del ecoturismo pero no cubre todos los criterios del verdadero ecoturismo. Por ejemplo, un cable-carril que lleva visitantes a través de la cubierta de follaje de un bosque tropical puede generar beneficios para la conservación y educar a los visitantes, pero su alto grado de mecanización crea barreras entre el visitante y el ambiente natural, por lo cual sería inapropiado describirlo como una iniciativa ecoturística. En áreas altamente visitadas y alteradas, el turismo de naturaleza sustentable puede ser una actividad apropiada. Por ejemplo, algunos grandes desarrollos turísticos “ecológicos” no serán considerados de bajo impacto si requieren una significativa eliminación de vegetación nativa, pero pueden contribuir financieramente a la conservación y proporcionar educación sobre la conservación. La línea que separa al turismo de naturaleza sustentable del ecoturismo es sutil pero muy importante (Drumm y Morre, 2005).

La educación ambiental debe dirigirse a todos los miembros de la comunidad respondiendo a las necesidades, intereses y motivaciones de los diferentes grupos de edad y categorías socioprofesionales. Debe tener en el alumno un elemento activo al que se debe informar y formar, inculcando en él actitudes positivas hacia el medio ambiente.

En función de las diferentes metodologías de aplicación de la materia ambiental y el ámbito en el que se desarrolla, cabe diferenciar entre educación ambiental formal y no formal. La primera es la que se imparte como un integrante más de los sistemas educativos, desde un nivel preescolar, pasando por niveles básicos hasta llegar al nivel universitario o de especialización. Para que sea operativa debe integrar una perspectiva interdisciplinaria, debe buscar el fundamento en los problemas de la comunidad en que se desenvuelve el alumno y debe enfocarse a la solución de problemas. Por el contrario, la educación ambiental no formal es aquella cuyos sistemas no forman parte de la educación convencional. En este caso, no hay métodos específicos debido a los múltiples grupos a los que va dirigida, desde legisladores y administradores (asistiendo a congresos, simposios, reuniones, debates, etc.) hasta escolares, estudiantes y otros grupos, en los que se pueden utilizar métodos muy diversos (juegos ambientales, simulaciones, empleo de medios de comunicación, interpretación ambiental) (Microsoft ® Encarta ®, 2008).

1.4- La educación ambiental en las asociaciones y en las comunidades locales

"La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros".

Acciones e iniciativas:

1.1. Promover la educación ambiental dentro de todo tipo de asociaciones, mediante la creación de comisiones o grupos de trabajo, la elaboración de materiales propios y la dedicación de recursos específicos propios y/o ajenos.

1.2. Apoyar, desde las organizaciones que no desarrollan programas y actividades educativos propios, las iniciativas de las instituciones y asociaciones promotoras de educación ambiental.

1.3. Propiciar el intercambio de planteamientos, experiencias, metodologías y materiales entre asociaciones con ámbitos de trabajo y perspectivas diferentes; en

particular, entre aquellas que desarrollan programas de educación ambiental y el resto de asociaciones comunitarias (Martínez, 2005).

1.5- Estrategia ambiental cubana

Las profundas transformaciones económicas – sociales logradas por el proceso revolucionario, condujeron a cambios favorables en las condiciones de vida de la población cubana y consecuentemente a un incremento en las acciones encaminadas a la protección y conservación de los recursos naturales, los que son considerados como patrimonio de todo el pueblo.

Los aspectos anteriormente señalados han sustentado la política ambiental cubana, la que actualmente se proyecta al logro de una mejor gestión ambiental que propicie, a pesar de las serias limitaciones económicas, un desarrollo económico y social sostenible.

La gestión ambiental cubana se sustenta en los siguientes principios:

1. Coadyuvar al desarrollo económico y social sobre bases sostenibles.
2. Concentración de los esfuerzos en los principales problemas ambientales del país, sin descuidar los problemas locales y sus prioridades.
3. Perfeccionar los mecanismos económico-financieros que permitan enfrentar los principales problemas ambientales actuales y las necesidades del desarrollo.
4. Participación activa de todos los actores sociales, tanto en el nivel central como local, sobre la base de una acción coordinada, fundada en la cooperación y la responsabilidad compartida.
5. Proyección de la ciencia y la tecnología cubana en función de contribuir a la solución de los principales problemas ambientales y desarrollo de la innovación tecnológica.
6. Formación de una conciencia ambiental, que profundice en las acciones de educación, divulgación e información ambiental.
7. Perfeccionamiento de la legislación ambiental y el logro de su cumplimiento real, eficaz y sistemático.
8. Perfeccionamiento y desarrollo de nuevos instrumentos de gestión ambiental.

9. Desarrollo de una activa política ambiental internacional, y procurar niveles efectivos de cooperación y de concertación de las acciones (Fernández, et al. 2007).

1.6- Estrategia ambiental de Guantánamo

El Sistema Provincial de Áreas Protegidas de Guantánamo cuenta con un total de 35 áreas entre propuestas y legalizadas. Este sistema es el resultado de un largo proceso de análisis y valoraciones por parte de los especialistas e investigadores de los Institutos de Ecología y Sistemática y de Geografía Tropical, de conjunto con la Unidad de Medio Ambiente y de la de Áreas Protegidas del territorio, así como de funcionarios, técnicos y especialistas de la Delegación del MINAGRI y de la Dirección Provincial de Planificación Física de sus valores naturales, físicos geográficos, culturales e históricos presentes en las mismas; se ha considerado además los niveles de conservación, la marcada biodiversidad y el alto endemismo. Todas estas potencialidades permiten una amplia gama de categorías de manejo que ubican a Guantánamo como una de las principales provincias del país con marcadas perspectivas para la puesta en marcha de acciones inmediatas para el rescate y conservación de dichos valores. Las Áreas Protegidas propuestas ocupan el 13.8 % del territorio, y se aspira a declarar protegidas bajo diferentes categorías en el futuro entre 15-20 % de la superficie total.

En la Reserva de la Biosfera se encuentra el Área Protegida “Parque Nacional Alejandro de Humboldt”, presenta notables Charrascales y Pluvsilvas, formando parte de un subcentro de origen de la biota, con presencia de endémicos de zonas vegetales y de fauna, entre ellos vive lo que probablemente resulta la mayor población de almiquí, especie que se caracteriza por vivir cerca de los ríos. Asimismo se encuentra la Reserva Natural de Jaguaní legalizada por la Resolución 412 del INRA, 10 de julio de 1963, Gaceta Oficial de la República de Cuba. Esta Reserva posee un exuberante bosque pluvial y es la única zona en que aparece la llanura y constituye un ejemplo cubano del bosque amazónico, con gran riqueza florísticas y faunísticas (CITMA, 2001).

1.7- Hábitos de Crecimientos de las plantas endémicas

La mayoría de los endemismos presentes en Cuba oriental son arbustos, independiente del tipo de endemismo o grupo evolutivo que se analice. El segundo lugar corresponde a las hierbas, salvo en los multidistritales sectoriales, donde el número de árboles y hierbas es casi igual. En cuarto y quinto lugares aparecen trepadoras y parásitas, éstas últimas de la familia Viscaceae.

Puesto que el Sinesio mejor representado es el arbustivo, se puede pensar que en Cuba no se cumple el principio formulado por Gentry (1982), donde se asegura que los taxones laurásicos y amazónicos son fundamentalmente árboles, y los norandinos arbustos. Sin embargo, la contradicción es aparente, ya que el mencionado autor hace estas afirmaciones a partir de un profundo estudio en bosques continentales.

Se dice que los elementos nórdicos (laurásicos) que se desplazaron al sur, eran fundamentalmente de regiones templadas, y la mayoría de los autores coinciden en que ese desplazamiento hasta y por los trópicos fue a través de las montañas (Gentry, 1982). Estos taxones son fundamentalmente árboles (Gentry, 1982), citado por (López, 1993). La flora de Cuba se caracteriza por su alto endemismo, tanto a nivel específico como genérico. Sobre este último se han publicado varias listas diferentes.

Se presentan 35 géneros endémicos evaluados en la Lista roja de plantas vasculares (Berazaín, 2005), estos constituyen aproximadamente la mitad 55%. Con categoría de amenazas hay 28, para un 80%, lo cual indica el peligro a que están sometidos, esta situación es más alarmante cuando la mayoría de los géneros son unitípicos, es decir hay amenazas sobre dos niveles taxonómicos. Esta situación es preocupante ya que estos géneros son el resultado en muchos casos de largos y complejos procesos evolutivos y marcan la biodiversidad. Muchos de estos géneros habitan en áreas que se encuentran dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y por tanto reciben cierto grado de protección, otros en montañas y aisladas de difícil acceso, pero otros se encuentran más vulnerables a sufrir pérdidas del hábitat y otras amenazas.

El archipiélago cubano está sustentado por un gran mosaico geológico que le permite disponer de reconocida diversidad de hábitats, que sirven como sustrato a una flora rica y diversa. Dentro de este contexto, los centros más importantes de endemismo y diversidad de la flora se corresponden con los suelos ultramáficos (serpentininas) (Borhidi, 1992; Berazaín, 1997), los cuales han sido valorados, por su riqueza florística, como terceros en importancia a nivel mundial (Brooks, 1987). Las especies pueden dividirse en abundantes y raras, en función del número de ejemplares que vivan en una región. Las comunidades vegetales se caracterizan por la especie más abundante (Braun-Blanquet, 1950), mientras las raras acumulan la diversidad.

Los términos de riqueza y abundancia a escala y nivel taxonómico de trabajo (Berazaín, 2006):

- Riqueza (S), número de familias con endemismo en un distrito
- Abundancia (n), táxones infagenéricos por familia.
- Abundancia distrital (N), táxones infagenéricos por distrito

En el análisis de las principales amenazas por formaciones vegetales se identifican para los matorrales xeromorfos espinosos sobre serpentina: la invasión por plantas introducidas, el desarrollo de construcciones civiles, la actividad forestal y agropecuaria, en el caso de los matorrales xeromorfos subespinosos sobre serpentina: la actividad minera, la degradación y erosión de los suelos, los incendios (Lazcano *et al.*, 2001).

1.8- Diversidad vegetal en el distrito Baracoense

Según Baza *et al.*, (2007), Baracoa presenta un clima tropical lluvioso, siguiendo la clasificación de Koppen. De acuerdo con la fitorregionalización de Borhidi y Muñiz (1986), el Distrito Baracoense se encuentra ubicado en el Sector Moanicum, junto con los distritos Moaense, Cristalense, Nipense, Yaterense y Purialense; en la subprovincia Cuba Oriental.

Este distrito está formado por suelos rojo amarillentos y ferríticos en el Oeste y ferralíticos rojos derivados de serpentininas en el Este (Borhidi, 1996). Este mismo autor considera esta área geológicamente más joven, con alturas inferiores y más pobre en especies que los distritos Nipense, Cristalense y Moaense.

La riqueza de especies del distrito Baracoense está evaluada en más de 1100 taxones (Areces *et al.*, 2004). Muchas especies presentes en él son comunes con el Moaense. Aproximadamente 50 endémicos locales se encuentran aquí, por ejemplo: *Buxus baracoensis*, *Exostema shaferi*, *Henriettea cuabae* y *Rhamnidium pruinsum* (Borhidi, 1996).

1.8.1- Vegetación y formaciones vegetales del Parque Nacional Alejandro del Humboldt

La clasificación de la vegetación es un proceso dinámico, que se modifica en función del avance de los conocimientos, además depende de la percepción y criterios del investigador, y por ello es difícil aunar criterios. Debido a la evolución paleográfica de las montañas de Moa y Baracoa, a su gran antigüedad, de haber sido el primer lugar donde evolucionó la flora serpentínicola y montana de Cuba, y a la gran cantidad de ambientes gran pluviosidad, montañas ofiolíticas, gran variedad de ecótopos, etc, este territorio constituye la zona con mayor biodiversidad del archipiélago cubano, incluso, con muchos taxones y comunidades vegetales (Fong, 2005).

Las formaciones vegetales donde más se encuentran los géneros endémicos son bosques, destacándose los bosques de pinos semidecíduos, mesófilos, los bosques pluviales montanos y los matorrales en especial, los matorrales xeromorfos costeros (espinos y subespinosos), sobre serpentina, y también el complejo de vegetación de mogotes. Estas formaciones vegetales se desarrollan en sustratos especiales (suelos, ferralíticos, ferríticos y fersialíticos arenosos cuarcíticos, pardos, rendzinas), que favorecen los procesos de evolución y diversificación, es en ellos donde se encuentran las regiones de mayor endemismo en Cuba. Samek (1973), relaciona el endemismo en general con el sustrato y en especial Borhidi, (1992 y 1996) relaciona los géneros endémicos cubanos con el sustrato en que viven, demostrando que la mayoría viven en sustratos derivados de rocas ultrabásicas. Según Borhidi (1988), las áreas de serpentinita han resultado, los talleres más eficientes de especiación en Cuba, ya que aproximadamente un tercio de las especies y los géneros endémicos son exclusivos de sustratos de serpentinas, estos comentarios se reafirman con lo

expuesto en la abundancia de géneros endémicos en formaciones vegetales desarrolladas sobre este sustrato.

Bosque Siempreverde

En el bosque Siempre verde la mayoría de los árboles mantienen su follaje durante el periodo poco lluvioso.

Bosques latifolios perennifolios o con menos del 30 % de especies arbóreas superiores caducifolias, con estrato arbustivo y herbáceo, poco desarrollo de epífitas y mayor desarrollo de trepadoras. Variantes: siempreverde mesófilo (**BsiMe**): en alturas submontanas entre 300-800 msm, con árboles de hojas mayores de 13 cm, un estrato de árboles hasta 25 m y árboles emergentes hasta 30 m; siempreverde micrófilo (**BsiMi**): cerca de las costas, con árboles de hojas menores de 6 cm, dos estratos de árboles, de hasta 15 m, con arbustos generalmente espinosos, y epífitas secas, destacando la presencia de cactáceas columnares o arborescentes (Berazaín, *et al.* 2005).

Siempreverde micrófilo calcífobo

Se encuentra en las ofiolitas, frecuentemente asociado a los carrascales. Es relativamente extenso, en ocasiones *Pinus cubensis* forma parte del mismo, lo que le imprime un aspecto particular.

Pinares de *Pinus cubensis*

Estos pinares se encuentran en la región nororiental de Cuba, en una zona climáticamente de latifolias. Los suelos son ferríticos rojo oscuros y fersialíticos pardo rojizos (ferromagnesiales), provienen de rocas ultramáfica, que son muy pobres y ácidos. En los primeros se hayan las pinares más extensos y productivos, y en los segundos se encuentra una ecomorfis con un fenotipo diferente a la forma típica. Dentro del parque se presenta una considerable diversidad de comunidades, cuya composición florística varía en dependencia de las condiciones ecológicas, y del asentamiento geográfico.

Pinares del norte del parque

Entre los ríos Jiguaní y Nibujón hay pinares algo diferente cenológicamente. La lluvia alcanza alrededor de 2000 mm. El suelo es ferrítico rojo oscuro, de profundo a poco profundo, a veces con roca en la superficie. Una característica particular de

estos pinares es la presencia de una estera radical bien definida. Se considera que este ecosistema tiene un funcionamiento dual: mientras los pinos (con su enraizamiento profundo) explotan los diferentes horizontes del suelo, los demás árboles y arbustos desarrollan una estrategia nutricional. Ellos tienen un enraizamiento superficial, realizando el ciclo de nutrientes principalmente en la estera radical, el estrato arbóreo tiene entre 7 y 25 m de altura, y su cobertura es de 70 a 90 %. Generalmente presenta dos subestratos. El mayor de *Pinus cubensis* alcanza entre 18 y 25 m y cubre del 60 al 70% de la superficie y el menor fluctúa entre 7 y 17 m y cubre del 40 al 60% (Fong, 2005).

II. Materiales y métodos

2.1- Caracterización y ubicación geográfica del área

Inicialmente una parte del territorio fue declarada, como Reservas Naturales (Jaguaní, y Cupeyal del Norte) por Resolución 412 de 1963 del Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), y un Refugio de Fauna (Ojito de agua) por Resolución 312 de 1991, del Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), posteriormente se realizó el traspaso del Refugio de Fauna al Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) Resolución 454 de 1996 del Ministerio de la Agricultura. El territorio conformado por esas áreas se unificó bajo el nombre de Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH) y todas estas resoluciones fueron derogadas en el año 2001 por el acuerdo 4262 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, que aprobó oficialmente el área como Parque Nacional, bajo la administración del CITMA.

El sector Baracoa del PNAH se encuentra ubicado al noroeste del mencionado municipio y sureste del municipio Moa, tiene un total de 25 680 ha de las cuales 2 250 ha son marinas. El área de estudio en el sendero “El Recreo” y la zona en que se encuentra, es decir los lotes 9 y 10 de la Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales (UPSA), ubicado al norte del sector, según se muestra en la figura 2.1 y anexo 1.

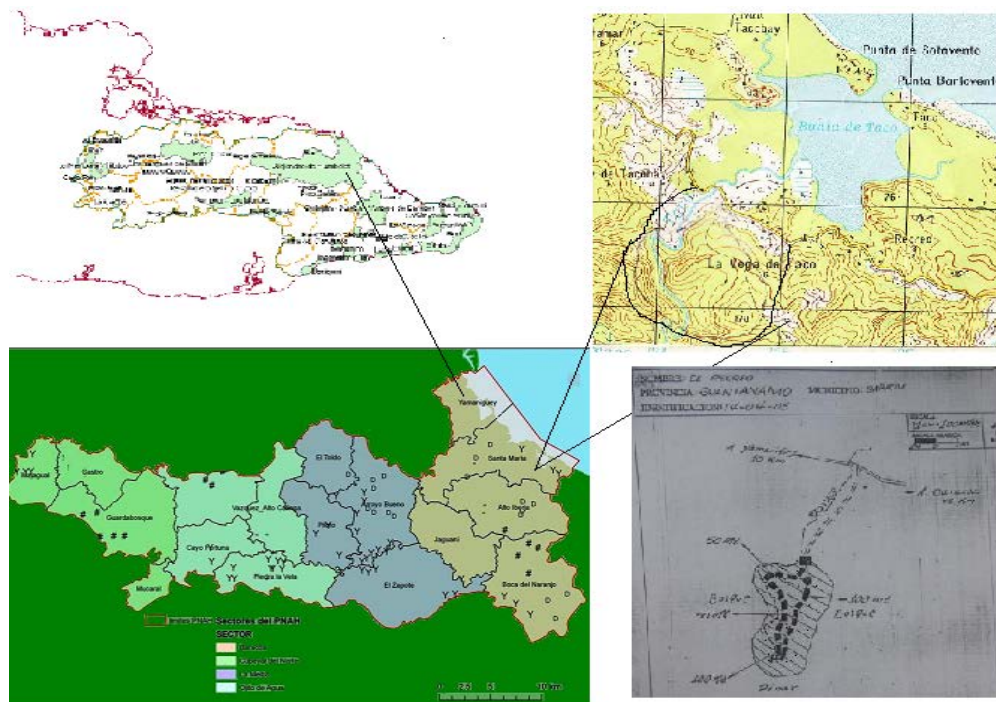


Figura 2.1- Ubicación geográfica del sector Baracoa del Parque Nacional A. Humboldt y del sendero “El Recreo”

2.1.1-Topografía

La gran diversidad del sector ha propiciado la existencia de unidades de paisajes entre las que se encuentran: Llanura litoral-fluvio marina-abrasivo-acumulativa-aterrazada muy húmeda, valles fluvio acumulativos encajados, cañones fluviales-erosivo-denudativos encajados, colinas bajas-tectónico erosivas, pendientes de enlaces tectónico erosivas, altiplanos tectónico erosivos altos, picos tectónicos erosivos altos, picos tectónico erosivos, montañas húmedas, valles fluvio-acumulativos encajados aterrizados, cañones fluviales erosivo-denudativos encajados, colinas bajas tectónico erosivas denudativas, colinas altas tectónico erosivas denudativas, alturas tectónico erosivas, pendientes de enlaces tectónico-erosivas, altiplanos tectónico erosivos bajos, altiplanos tectónico erosivos altos, picos tectónico erosivos bajos, altiplanos tectónico erosivos altos, picos tectónico erosivos, cuchillas tectónico erosivas (PNAH, 2009).

2.1.2- Características climáticas

El sector Baracoa cuenta con un clima tropical lluvioso típico. Se producen precipitaciones máximas entre 2500-3600 mm en los meses de mayo a octubre.

Los niveles de precipitación medio para el período seco son de 800 a 1000 mm y para el período lluvioso entre 1200 y 1800 mm.

Las temperaturas son fluctuantes con una media anual de 23 grados y máximas entre 29 y 34 grados. Las temperaturas más altas se reportan durante los meses de verano y ocurren a las 2:00 pm mientras que las mínimas durante todo el año se reportan a las 7:00 am.

Los vientos más fuertes ocurren en el verano, predominando los del este con valores entre 15 y 35 km/h (PNAH, 2010).

2.2- Características del Sendero ecoturístico el Recreo

En el plegable divulgativo para este sendero se indica (PNAH, 2007):

El sendero tiene una longitud de 3 Km., durante el primer kilómetro se escala una pequeña elevación atravesando un **bosque de pino** en estado natural, se observa al descubierto el **suelo** más difundido en la región (ferrítico rojo), se recorre por un **valle intramontano** con características paisajísticas particulares (ecótono entre pinar y pluvisilva) muy cercano al río, así como acumulaciones de cantos rodados de diversa composición arrastrados por las corrientes, que provienen de la montaña donde nace el río Taco, denotando **sinuosidades** en su cauce.

Se atraviesan bosques siempre verdes donde se observan especies de árboles como quiebra hacha, ácana, un ocuje centenario y **aves** de diversos tipos, tocororo, cotorra, cao, ruiseñor y cartacuba. Se finaliza con un baño en una piscina natural que brinda el propio río Taco.

Longitud: 3 Km (anexo 1).

Tiempo: 3 Horas.

Acceso: En cualquier tipo de vehículo a 38 Km. de Baracoa.

Categoría: Caminata.

Precio: 8.00 CUC desde las agencias y 10.00 CUC si va directo al Parque

Actividades.

Visita a puntos de observación de aves y flora endémica.

Visita a mirador rústico El Ecótono.

Baño en piscina natural del río "Taco" (opcional).

Programa:

08:00 am: Salida de la ciudad.

09:00 am: Información y debate en el centro de visitantes.

09:30 am: Inicio del recorrido.

12:00 pm: Baño en piscina natural.

12:30 pm: Salida del parque.

Contacto:

E-mail: cubaturbaracoa@enet.cu

Teléfono: 053-21-383032 o 384786 o 381431

Dirección: Martí s/n La Pasada, Baracoa

Recomendaciones:

Usar calzado cómodo (botas para el trekking, sandalias) y traje de baño.

Regulaciones generales dentro del sendero

El acceso al lugar será controlado y solo se admite acompañado por los guías especializados pertenecientes al CITMA.

- Los turistas transitarán estrictamente por el sendero.
- No arrojar basura ni desperdicios de ningún tipo.
- No dañar ni molestar la flora y fauna silvestre del lugar.
- Durante el recorrido solo se pueden consumir alimentos en el sitio indicado.
- En los espacios exteriores hacer el menor ruido posible.
- No fumar ni encender fuego fuera de las áreas establecidas para ello.
- Se prohíbe escalar árboles, excavar tierra, mover piedras y pisar especies vegetales.

2.3- Metodología para conocer el estado de opinión de los pobladores de la comunidad “El Recreo”.

Para valorar la opinión de los pobladores sobre la actividad del ecoturismo se elaboró una entrevista consistente en 8 preguntas (anexo 2) destinada para ser aplicada a una muestra de los mismos. Además se elaboró una pregunta independiente para ser realizada solo a especialistas que trabajan directamente

vinculados al parque (anexo 2), se partió del censo por rango de edades de la comunidad.

2.4- Metodología para el análisis de visitantes e ingresos

A partir de los reportes de visitantes e ingresos que se realizan en el PNAH en el período 2003 - 2010, se realiza un breve análisis procesando la información empleando Excel.

2.5- Análisis del Programa de uso público del sector Baracoa del PNAH

Para esto se partió de la revisión del plan de manejo (2009 -2013) y de los planes operativos de los últimos 3 años, así como de informes de cumplimiento de los mismos, centrando el trabajo en los subprogramas de recreación y turismo y el de información, educación e Interpretación ambiental.

2.6- Metodología de evaluación fitocenológica del área de estudio

Esta actividad se realiza en dos fases, una analítica y otra sintética:

1.- Fase analítica, donde se selecciona el método de muestreo, tamaño de muestra, y datos cualitativos y cuantitativos.

Se realizó un muestreo estratificado al azar, tratando cada formación vegetal identificada como un estrato. El tamaño de la unidad de muestreo se determinó por el método de área mínima. Las unidades muestrales fueron parcelas de 10 m². Se trabajó en 44 parcelas en total; 22 parcelas en la vegetación de pinar y 22 en el bosque siempre verde. En cada parcela se identificarán las especies presentes por estratos, clasificándolas de acuerdo a la abundancia/dominancia, según la escala:

r: raro, cuando sea hasta 3 ejemplares muy pequeños la cobertura no es significativa.

+: raro y cobertura muy baja, cuando son pocos ejemplares y sin mucha significación.

1: abundante pero con baja cobertura, menos 5 % cobertura.

2: numerosa y cobertura entre 5 y 25 %.

3: cobertura entre 25 y 50 %.

4: cobertura entre 50 y 75 %.

5: cobertura más del 75 %.

2.- Fase sintética: con los datos del trabajo de campo y las especies determinadas se realizó la síntesis de la fitocenosis mediante la comparación de las listas. A las especies presentes en la tabla se les determinó la constancia según la escala siguiente:

Clase I, con constancia de 1-20 %

Clase II, con constancia de 21-40 %

Clase III, con constancia de 41-60 %

Clase IV, con constancia de 61-80 %

Clase V, con constancia de 81-100 %

2.6.1- Metodología para determinar el estado de conservación de la Flora

La lista de las especies amenazadas de la flora del área se compiló a través de las obras de Berazaín *et al.* (2005) y González *et al.* (2007).

2.6.2- Metodología para el estudio de diversidad de especies

Se procedió a contar el número de individuos presentes en las parcelas objeto de estudio, con el objetivo de determinar los índices de Simpson para determinar abundancia y dominancia, los cuales fueron procesados utilizando el programa BioDiversity profesional (1997).

Este índice está influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988, citado por Moreno, 2001). Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de equitatividad y toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia.

$$\lambda = \sum p_i^2$$

donde: p_i = abundancia proporcional de la especie.

2.6.3- Metodología para el índice de valor de importancia ecológica (IVI)

Tomando como base la información del inventario florístico se determinaron los parámetros estructurales relacionados con la dominancia (D), abundancia (A) y frecuencia (F), en valores absolutos y relativos, con vistas a calcular el índice de valor de importancia ecológica, según la metodología expresada por Seidel (1995), citado por Sánchez, (2008) de acuerdo a las siguientes fórmulas:

Dominancia (D)

- **Dominancia Absoluta (DA):** $D = (\pi/4) \times d_{(1,30)}^2$

Donde:

$\pi = 3.1416$ y $d_{(1,30)}$ = diámetro a 1,30 m del suelo.

- **Dominancia relativa (DR)**

La dominancia relativa, representa el total del área basal de cada especie expresada en porcentaje del área basal de todas las especies.

$$D.R = \frac{\text{Área basal de cada especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Abundancia (A): $A = \frac{N}{A}$, donde:

N = Número de individuos de una especie o familia.

A = Corresponde a un área determinada.

- **Abundancia relativa (AR)**

La abundancia (o densidad) relativa (Ar), es el número de individuos de una especie expresada en por ciento del número total de todas las especies.

$$A.R = \frac{\text{Número de árboles por especie}}{\text{Número de árboles totales}} \times 100$$

Frecuencia (F)

- **Frecuencia relativa (FR)**

La frecuencia relativa (Fr), que representa el número de veces que aparece una especie, expresada como porcentaje del número total de veces que aparecen todas las especies.

$$F.R = \frac{\text{Frecuencia absoluta de una especie}}{\text{Total de frecuencia absoluta}} \times 100$$

Índice de valor de importancia (IVI)

El IVI, se utiliza para el análisis de los parámetros ecológicos ya que es un buen descriptor de la importancia de la especie en un lugar, de manera que las especies que presentan los valores más altos son aquellas que poseen más individuos y de mayor tamaño, es decir, las más representativas de la vegetación.

$$IVI = (AR + FR + DR) / 3$$

Donde: AR= Abundancia relativa (%), FR= Frecuencia relativa (%), DR= Dominancia relativa (%).

Cada parámetro representado en la fórmula, por tratarse de valores relativos, suman un total de 100 %, por lo que el IVI de cada especie esta ajustado a 300 %. Sin embargo, con la finalidad de hacer más comprensible este parámetro, se le ajustó al 100 % dividiéndolo entre 3.

III. Resultados y discusión

3.1 Impactos antrópicos sobre el sendero y su área de ubicación

3.1.1- Resultados de la entrevista

Los resultados de la entrevista a pobladores de la comunidad “El Recreo” del Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH) se muestran a continuación, en la tabla 3.1 aparece una breve caracterización de la población objeto de la entrevista y en la 3.2 se resumen las respuestas de los entrevistados.

Tabla 3.1 Caracterización de la población entrevistada, comunidad “El Recreo”, Consejo Popular “Nibujón”

Rango de edad	Total habitantes	%	Entrevistados	Con vínculo laboral
0 – 1	13	4.53	0	0
2 - 6	21	7.32	0	0
7 – 13	29	10.10	11	0
14 - 64	199	69.34	126	38
+ 65	25	8.71	9	0
Total	287	100	146 (51 %)	38 (19 %)

Como se aprecia se trata de una comunidad pequeña, pero de acuerdo a las características de las viviendas resulta relativamente grande por las distribución espacial de las mismas. Llama la atención el bajo nivel de empleo de la población laboralmente activa, entre otros aspectos en esto influye el bajo interés de las mujeres por vincularse al trabajo, con preferencia a la actividad de ama de casa.

Tabla 3.2- Resumen de las respuestas a la entrevista a pobladores

Pregunta	Respuesta
Usted considera importante la actividad de ecoturismo	Si: 143 (98 %)
	No: 3 (2 %)
Conoce usted la legislación referente a áreas protegidas	Si: 53 (36 %)
	No: 93 (64 %)
El ecoturismo contribuye a	la educación ambiental: 127 (87 %)
	dañar los ecosistemas: 22 (15 %)
	mostrar las bellezas escénicas y valores naturales 135 (92 %)
	recaudar fondos para la conservación 47 (32 %)
El ecoturismo se realiza para	turistas extranjeros: 107 (73 %)
	turistas nacionales: 0
	para ambos: 39 (27 %)
Considera usted que el ecoturismo en la localidad	ha disminuido: 0
	Ha aumentado: 125 (86 %)
	Se ha mantenido: 21 (14 %)
Cree usted que el desarrollo del ecoturismo beneficia a las comunidades del Parque	Si: 77 (53 %)
	No: 69 (47 %)
Los diferentes recursos que se protegen en el área del sendero “El Recreo” (agua, suelo, flora, fauna, etc.) los ha visto afectado de alguna manera	Si: 96 (66 %)
	No: 50 (34 %)
Seleccione cuales de los siguientes factores, a su juicio, afectan a la flora local:	Incendios: 0
	Ciclones: 16 (11 %)
	Animales: 0
	Hombre: 130 (89 %)

Estos resultados reflejan que en general existe una percepción positiva sobre el papel del ecoturismo, el 98 % lo ven como algo importante. El 64 % de los encuestados dice no conocer la legislación referente a áreas protegidas, por lo que se impone incrementar las acciones de divulgación para el conocimiento de lo legislado en esta materia. Un elevado por ciento coincide en el valor que tiene para la educación ambiental y para mostrar las bellezas escénicas y valores naturales, sin embargo se debe destacar que ninguno de los encuestados considera que el ecoturismo este dirigido para turistas nacionales, solo el 27 % opina que es para turistas nacionales y extranjeros y solo el 53 % opina que el ecoturismo beneficia a las comunidades que viven cerca del parque, estos resultados son congruentes con el hecho de que no existe una oferta oficial en moneda nacional y que solo dos de los miembros de la comunidad tienen vínculo laboral directo con el parque.

Resulta positivo que el 89 % de los encuestados reconozca que el hombre es el principal responsable de las afectaciones a la flora local, esto unido al hecho de que el 98 % considera importante el ecoturismo, constituye una fortaleza a aprovechar en función de lograr un mayor nivel de compromiso respecto a la protección de los recursos naturales, para ello es importante elevar el nivel de influencias positivas derivadas de la existencia del parque.

En el caso de la entrevista a especialistas que trabajan en el PNAH, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.3, la pregunta formulada aparece en el anexo 3.

Tabla 3.3 Resultados de la entrevista a especialistas

Problemática	votos	%
Erosión del suelo	6	100
Incendios	1	16.7
Manejos forestales incompatibles	6	100
Tala furtiva	3	50
Caza	1	16.7
Mal estado y exceso de vías forestales	2	33.3

Especies indeseables de flora	2	33.3
Tendencia al uso inadecuado del turismo	5	83.3
Deficiente protección a especies de la flora y la fauna amenazadas y en peligro de extinción	3	50
Desconocimiento general de valores naturales, motivado por la falta de investigación	3	50
Pérdida de la identidad cultural	1	16.7

Analizando los resultados anteriores se observa que existe coincidencia con lo que la observación directa sobre el terreno permite percibir, la erosión laminar y en cárcavas sobresale en zonas donde predominan pendientes entre 35 y 55 %, debido sobre todo a raleos muy intensos y la falta de medidas antierosivas. En el caso de los manejos forestales incompatibles, la situación es similar, observándose en el área las prácticas inadecuadas donde generalmente se realizan combinaciones de raleos II y III y otras actividades por parte de la empresa forestal integral Baracoa sin realizar coordinaciones con la administración del PNAH, además en muchos casos realizan operaciones que quedan inconclusas. Otra problemática en la que existe bastante consenso es el uso inadecuado del turismo, el cual tiende a violar las regulaciones generales establecidas para el sendero, como: no escalar árboles, mover piedras y pisar especies vegetales e introducirse en el bosque. El mal estado y excesos de las vías forestales, así como la existencia de especies indeseables de la flora son dos problemas que están muy vinculados con el accionar de la empresa forestal integral Baracoa, es algo que data de muchos años atrás y que en cierta medida aun se mantiene.

Estos resultados coinciden, en parte, con lo indicado por Lazcano *et al.* (2001), quienes plantean que los manejos silvícolas inadecuados, aprovechamiento forestal irracional, el avance de la frontera agrícola, la contaminación industrial, el desarrollo de carreteras, caminos y construcciones civiles son las causas principales que han contribuido a la degradación de estos ecosistemas, al crear áreas abiertas que propician la invasión por plantas exóticas. En los bosques de

galería, la principal amenaza que pone en peligro sus endemismos es la degradación y erosión de los suelos.

El 50 % de los entrevistados coincidió en que también están causando impactos negativos la tala furtiva, la deficiente protección a especies de la flora y la fauna amenazadas y en peligro de extinción y el desconocimiento general de valores naturales, motivado por la falta de investigación.

Es oportuno decir que esta área estuvo bajo la influencia del aprovechamiento forestal y la prospección minera, así como algunas minas de cromo en explotación dentro del PNAH, que han dejado heridas que no han cicatrizado todavía.

En opinión de los entrevistados otros factores que contribuyen al deterioro del área son el insuficiente conocimiento por parte de las entidades decisoras de la historia natural de la localidad, los valores naturales que encierra, su riqueza y vulnerabilidad, que acentúa la fragilidad del ecosistema, así como la cercanía de los asentamientos humanos y la falta de una cultura ambiental.

3.1.2- Análisis de visitantes e ingresos desde periodo 2003-2010 en el sendero ecoturístico “El Recreo”

Como muestra la figura 3.1, durante los años 2008, 2009 y 2010 hasta el mes de mayo, ha aumentado el ingreso en CUC y el número de visitantes al sendero, lo cual indica que ha tenido buena aceptación; aunque no se corresponden en varios casos los ingresos con la cantidad de visitantes, a causa de que existen irregularidades como por ejemplo: se exonera del pago a los turistas extranjeros que han visitado en varias ocasiones los senderos del sector y mantienen relaciones estrechas con la administración del parque; existencia de diferentes tarifas según sea el caso si las visitas se efectúan con voucher de agencias o si van directo al parque. En los casos de exoneración de pagos se debe dejar constancia. Quizás lo mejor sería no incluir en un mismo listado a todos los visitantes pues esto conspira a la hora de realizar análisis económicos y además controles mas estrictos permitirían detectar con mayor facilidad posibles infracciones e incluso evitarlas, esto último no quiere decir que se tenga evidencias que estén ocurriendo violaciones, pero en este sentido lo mejor es

prevenir no dejando brechas. Además los recorridos libres de pago no deben convertirse en una tendencia, se justifica solo en casos de acciones de carácter investigativo, el verdadero ecoturista esta dispuesto a pagar, pues está convencido de la necesidad de contribuir a la conservación, en este sentido es importante trabajar con más rigor en el cumplimiento de lo reglamentado y hacer una mayor divulgación y exigencia.

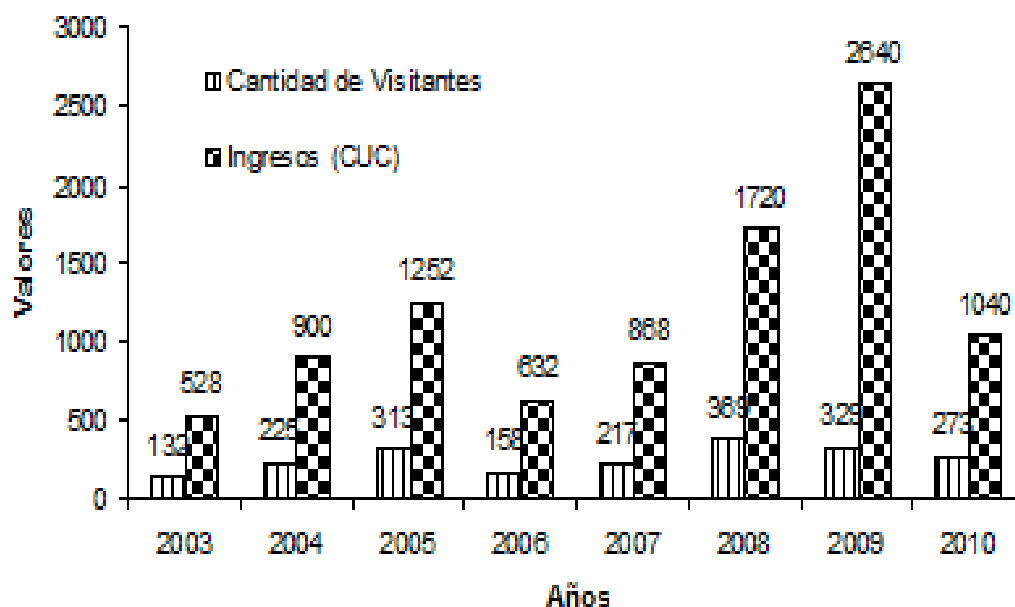


Figura 3.1. Cantidad de visitantes e ingresos por año para el PNAH del sendero ecoturístico “El Recreo”

Luego de haberse dado promoción a los senderos del Parque Nacional durante el evento de Turismo de naturaleza en el año 2007, se han logrado y mantenido cifras de visitantes superiores a los 300 ecoturistas en este sendero por año. En la figura 3.2, se observan las agencias y entidades que han propiciado una mayor participación de turistas al sendero como son: Flora y Fauna (Ecotur), Parque y Cubatur.

Experiencias en otros lugares del mundo han mostrado grandes incrementos de visitantes en cortos periodos de tiempo, así por ejemplo Drum (2005) plantea que el primer plan de manejo estableció una capacidad máxima de 12.000 visitantes al Parque Nacional Galápagos por año, cifra que fue rápidamente sobrepasada a medida que el turismo se desarrolló con velocidad hasta alcanzar los

aproximadamente 100.000 visitantes anuales en la actualidad, además indica que en 1992, la reserva del bosque de Kibale, Uganda, fue convertida en parque nacional. Se establecieron senderos y un centro de información para los visitantes, y las visitas aumentaron de 1300, en 1992, a 5000, en 1996. Aunque la cantidad de visitantes era relativamente baja en este parque de 560 km, la Autoridad de Vida Silvestre de Uganda y los directores del parque nacional Kibale estaban preocupados acerca de los impactos ambientales del ecoturismo.

Las experiencias antes comentadas deben servir de alerta para la administración del PNAH, ya que la tendencia en los últimos años ha sido al incremento en la cantidad de visitantes y realmente la capacidad de carga calculada para los senderos es relativamente baja debido a su fragilidad y esto se convierte en una amenaza, en el caso del sendero “El Recreo” según PNAH (2009) la capacidad de carga es de ocho personas al día (teniendo en cuenta esta cifra y asumiendo solo 200 días con visitas, al año podría recibir 1600 personas), de acuerdo a las cifras mensuales y anuales, nunca se ha sobrepasado, pero imágenes tomadas muestran que para un mismo día se ha violado lo establecido pues se observan grupos superiores a ocho personas, también pueden observarse violaciones de regulaciones establecidas, como por ejemplo: transitar estrictamente por el sendero (anexo 3) donde además se pueden apreciar ejemplos de la erosión en cárcavas, el encharcamiento y medidas adoptadas para facilitar el paso en lugares peligrosos. Los demás senderos en explotación también poseen una baja capacidad de carga lo cual se muestra a continuación: Balcón Iberia (ocho personas al día), Bahía del Taco: 12 personas por grupo (dos frecuencias diarias), El Copal (12 personas al día), en este sentido sería conveniente trabajar en función de incrementar la oferta de productos ecoturísticos y desarrollar un adecuado monitoreo, pues quizás en algunos casos sea posible incrementar el número de visitantes.

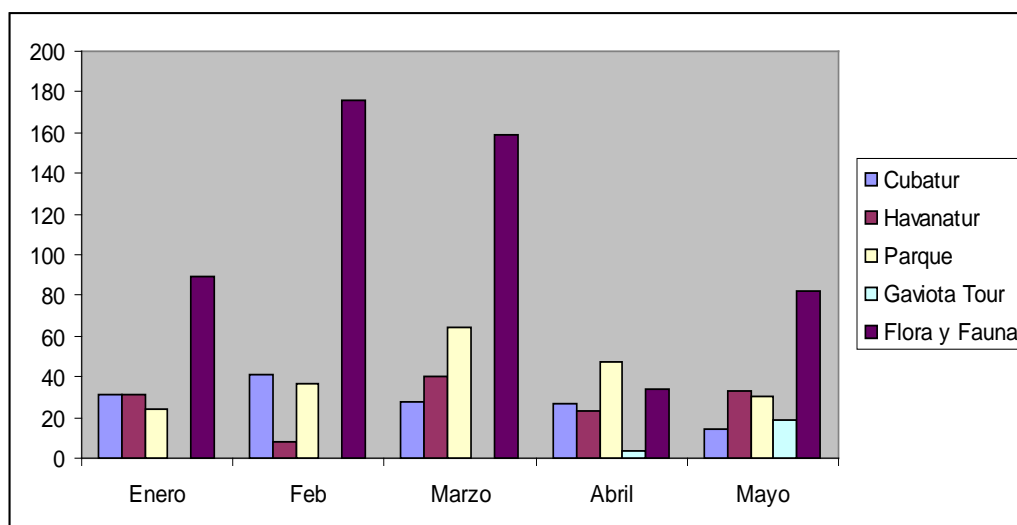


Figura 3.2- Comportamiento de visitantes por agencias y entidades en el año 2010 (Sendero ecoturístico “El Recreo”)

Es imprescindible que en la medida que el turismo crezca, también aumenten las responsabilidades de la administración del PNAH para monitorear los impactos en los recursos naturales del área y en los residentes.

3.1.3- Estado del Programa de uso público del sector Baracoa del PNAH

En general en apariencia dicho programa se cumple, existen el plan de manejo y los planes operativos oficialmente aprobados y los por cientos de cumplimiento de las tareas son favorables, pero a juicio de la autora se observan las siguientes deficiencias:

- ✓ Objetivos mal formulados
- ✓ Formulación de actividades de forma ambigua y algunas mal enunciadas
- ✓ Trazado de metas poco objetivas
- ✓ Valoración de cumplimientos centrados en la cantidad sin tener en cuenta en su justa medida los aspectos cualitativos
- ✓ Falta de oferta oficial para ecoturistas nacionales
- ✓ Reiteración de objetivos y actividades en los planes de un año a otro

A continuación se presenta copia fiel de algunos fragmentos del plan operativo del año 2010 donde pueden corroborarse algunos de los anteriores señalamientos:

Subprograma: Recreación y ecoturismo

Objetivos:

1. Desarrollar 12 actividades recreativas y culturales que generen riquezas.
2. Contribuir al bienestar de la sociedad, teniendo como principios fundamentales, la conservación y el uso sostenido de los recursos naturales que son indispensables para la vida del hombre en el planeta.

(Mal formulados, por ejemplo en el primero: ¿de qué riquezas se está hablando?, ¿qué tipos de actividades recreativas se pretende potenciar?, en el caso del segundo se puede señalar que en la actualidad lo que se busca no es el uso sostenido, sino sostenible).

Actividad 1

Título: Inventario e información de base de las 6 960 ha para diagnosticar los recursos naturales y culturales que se encuentran en el Naranjo del Toa y 2 500 ha en el de Santa María, en la localidad de Nuevo Mundo. (Ambiciosa y además ambigua).

Descripción: Se inventariarán los recursos naturales y culturales que se encuentran en el área.

Ubicación: Las áreas a monitorear se localizan en el municipio de Baracoa, Estación Bahía de Taco, Riberas de Jiguaní, La Fundadora, El Copal, Arroyo Manglarito, Balcón de Iberia y Comunidad El Recreo.

Actividad 2

Título: Uso de las 6 960 ha que tienen comprendido el recurso natural. (Mal formulada y muy ambiciosa)

Descripción: Se le dará un uso racional a todo el recurso natural en la actividad de senderismo según las recomendaciones para su manejo, explotación y conservación. (¿Solo senderismo?)

Ubicación: Las áreas a explotar se localizan en el municipio de Baracoa, Estación Bahía de Taco, Riberas de Jiguaní, La fundadora, El copal, Arroyo manglarito, Balcón de Iberia y Comunidad El Recreo.

Actividad 3

Título: Estudio y evaluación de la capacidad de acogida en los senderos explotados. (Esto debe ser una actividad previa al inicio de la explotación, luego a través del monitoreo se decide si debe efectuarse alguna rectificación, pero esta actividad corresponde al subprograma Monitoreo del programa de investigación científica).

Descripción: Se estudiará y evaluará la capacidad de acogida en los senderos.

Ubicación: Los senderos se encuentran ubicados en El Recreo, Balcón de Iberia, Marino Bahía de Taco, Riberas de Jiguaní, La Fundadora y El Copal.

Actividad 4

Título: Estudios de impacto ambiental de forma permanente. (Mal formulada)

Descripción: Se estudiará de forma permanente el impacto ambiental que se pueda ocasionar en los senderos aprobados y explotados.

Ubicación: Los senderos se encuentran ubicados en El Recreo, Balcón de Iberia, Marino Bahía de Taco, Riberas de Jiguaní, La Fundadora y El Copal.

Aquí solo se ha plasmado parte del subprograma recreación y ecoturismo, como se puede apreciar el volumen de trabajo que encierran estas actividades es grande y el sector Baracoa del PNAH cuenta con 25 trabajadores: tres administrativos, seis especialistas, seis guardaparques, dos operarios de la conservación, dos operarios agrícolas, cuatro custodios, una encargada de casa de visita y un chofer. De acuerdo a la metodología de planificación vigente (Gerhartz, J. L. *et al.*, 2007) un plan de manejo y por tanto el plan operativo que de el se deriva cuenta con 5 programas y 16 subprogramas, esto da una idea del gran reto a asumir y de la necesaria objetividad para una correcta gestión.

3.2 Características de la Flora del sendero “El Recreo”

A partir del inventario realizado en las zonas del interior del perímetro y fuera del sendero, empleando parcelas de 10 X 10 m (44 en total) se registraron 94 taxones

(tabla 3.1), pertenecientes a 51 familias, representando el 1,85 % de las 7 020 especies de la flora cubana.

Se presentan familias que cuentan con pocas especies como: *Dracaenaceae* (*Dracaena cubensis*, Araceae, entre otras. Sánchez (2006) plantea que dichas familias poseen una escasa representación dentro del área, pero un alto valor para la diversidad cubana y mundial, ya que como se puede constatar, las especies que las integran son endémicas, incluyendo el caso de *Dracaena cubensis*, interesante paleoendémico que presenta pequeñas poblaciones y un área de distribución restringido, y que constituye la resultante de un proceso evolutivo aislado y muy antiguo.

Tabla 3.4. Listado florístico del sendero “El Recreo” del PNAH

Nº	ESPECIES	FAMILIA
1	<i>Anacardium occidentale</i> L.	1. ANACARDIACEAE
2	<i>Mangifera indica</i> L.	
3	<i>Metopium venosum</i> (Griseb.) Engl	
4	<i>Anemia coriacea</i> Griseb	2. ANEMIACEAE
5	<i>Oxandra laurifolia</i> (Sw.) A.Rich.	3. ANNONACEAE
6	<i>Xylopia roigii</i> A.	
7	<i>Xylopia ekmanii</i> R.E.Fr	
8	<i>Neobrassa valenzuelana</i> (A.Rich.) Urb.	4. APOCYNACEAE
9	<i>Plumeria nipensis</i> Britton.	
10	<i>Rauwolfia salicifolia</i> R.	
11	<i>Ilex gundlachiana</i> Loes.	5. AQUIFOLIACEAE
12	<i>Philodendron lacerum</i> (Jacq.) Schott.	6. ARACEAE
13	<i>Didimopanax morototoni</i> B	7. ARALIACEAE
14	<i>Bactris cubensis</i> Burret.	8. ARECACEAE
15	<i>Calyptroggyne occidentales</i> Sw.	
16	<i>Cocotrinax alexandri</i> León.	
17	<i>Guettarda ferruginea</i> C W.	9. BIGNONIACEAE
18	<i>Jacaranda arborea</i> Urb.	
19	<i>Tabebuia angustata</i> B.	
20	<i>Spirotecoma apiculata</i> (Britton) Alain.	
21	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	10. BROMELIACEAE
22	<i>Protium cubense</i> (Rose) Urb.	11. BURSERACEAE
23	<i>Protium fragrans</i> (Rose) Urb.	
24	<i>Copaifera hymenifolia</i> M.	12. CAESALPINIACEAE
25	<i>Cecropia peltata</i> L.	13. CECROPIACEAE
26	<i>Maytenus buxifolia</i> R.	14. CELASTRACEAE
27	<i>Torrabalsia</i> sp.	

28	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	15. CHRYSOBALANACEAE
29	<i>Comelia elegans</i> HBK	16. COMMELIACEAE
30	<i>Calophyllum antillanum</i> Britton.	17. CLUSIACEAE
31	<i>Calophyllum utile</i> Bisse	
32	<i>Clusia rosea</i> Jacq.	
33	<i>Bucida buceras</i> L.	18. COMBRETACEAE
34	<i>Cyathea arborea</i> (L.) Sm.	19. CYATHEACEAE
35	<i>Cyrilla racemiflora</i> L.	20. CYRILLACEAE
36	<i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon.	21. DENNSTAEDTIACEAE
37	<i>Dracaena cubensis</i> Vict.	22. DRACAENACEAE
38	<i>Erythroxylum longipes</i> O.E.Schulz.	23. ERYTHROXYLACEAE
39	<i>Erythroxylum aerolatum</i> L.	
40	<i>Phiallantus myrtilloides</i> G.	
41	<i>Pera ekmanii</i> Britton & P.Wilson.	24. EUPHORBIACEAE
42	<i>Andira inermis</i> Sw HBK	25. FABACEAE
43	<i>Belairia castophyllum</i> B	
44	<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	
45	<i>Hebestigma cubense</i> U.	
46	<i>Casearia aquifolia</i> C W.	26. FLACOURTIACEAE
47	<i>Casearia moaensis</i> V.	
48	<i>Nectandra</i> Sp.	27. LAURACEAE
49	<i>Hipobroma longiflora</i> L G.	28. LOBELIACEAE
50	<i>Abutilum hulseanum</i> T.	29. MALVACEAE
51	<i>Ranunculus cubensis</i> G.	
52	<i>Talipariti elatum</i> Sm.	
53	<i>Talauma minor</i> Urb.	30. MAGNOLIACEAE
54	<i>Clidemia hirta</i> L.	31. MELASTOMATACEAE
55	<i>Miconia wrightii</i> U.	
56	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	32. MELIACEAE
57	<i>Guarea Guara</i> .	
58	<i>Mimosa pudica</i> L.	33. MIMOSACEAE
59	<i>Pithecellobium unguis-cati</i> L.	
60	<i>Eugenia ligustrigna</i> Br	34. MYRTACEAE
61	<i>Schmidtottia elliptica</i> B. U	
62	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston.	
63	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & Perry.	
64	<i>Pisonia aculeata</i> L.	35. NYCTAGINACEAE
65	<i>Vanilla barbellata</i> Rchb.f.	36. ORCHIDACEAE
66	<i>Passiflora laurifolia</i> L.	37. PASSIFLORACEAE
67	<i>Pinus cubensis</i> Griseb.	38. PINACEAE
68	<i>Arthrostylidium fimbriatum</i> G.	39. POACEAE
69	<i>Panicum</i> sp.	
70	<i>Paspalum alterniflorum</i> A.	
71	<i>Coccoloba nipensis</i> Urb.	40. POLYGONACEAE
72	<i>Ranunculus cubensis</i> Griseb.	41. RANUNCULACEAE

73	<i>Acrosynanthus latifolius</i> Standl.	42. RUBIACEAE
74	<i>Guettarda ferruginea</i> C.Wright ex Griseb.	
75	<i>Schmidtottia elliptica</i> (Britton) Urb.	
76	<i>Phiallantus myrtilloides</i> Griseb.	
77	<i>Amyris balsimifera</i> L.	43. RUTACEAE
78	<i>Spathelia wrightii</i> Vict	
79	<i>Zanthoxylum cubense</i> P.Wilson.	
80	<i>Cupania americana</i> L.	44. SAPINDACEAE
81	<i>Sapindus saponaria</i> L.	
82	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.	45. SAPOTACEAE
83	<i>Pouteria dominguensis</i> CP.	
84	<i>Micropholis polita</i> G.	
85	<i>Smilax domingensis</i> Willd.	46. SMILACACEAE
86	<i>Guazuma tomentosa</i> HBK	47. STERCULIACEAE
87	<i>Typha angustifolia</i> L.	48. TYFACAEAE
88	<i>Urtica uren</i> L.	49. URTICACEAE
89	<i>Lippia alba</i> M.	50. VERBENACEAE
90	<i>Sanseveria guineensis</i> J.	
91	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl.	
92	<i>Brya ebenus</i> DC	51. EBENACEAE

Las familias mejor representadas en el área son: *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Bignonaceae*, *Rubiaceae* y *Verbenaceae* (figura 3.2) representando éstas el 8.33 % de la flora total del área, corroborando lo registrado para Cuba por Vales *et al.* (1998) en el caso de *Rubiaceae* y *Myrtaceae*.

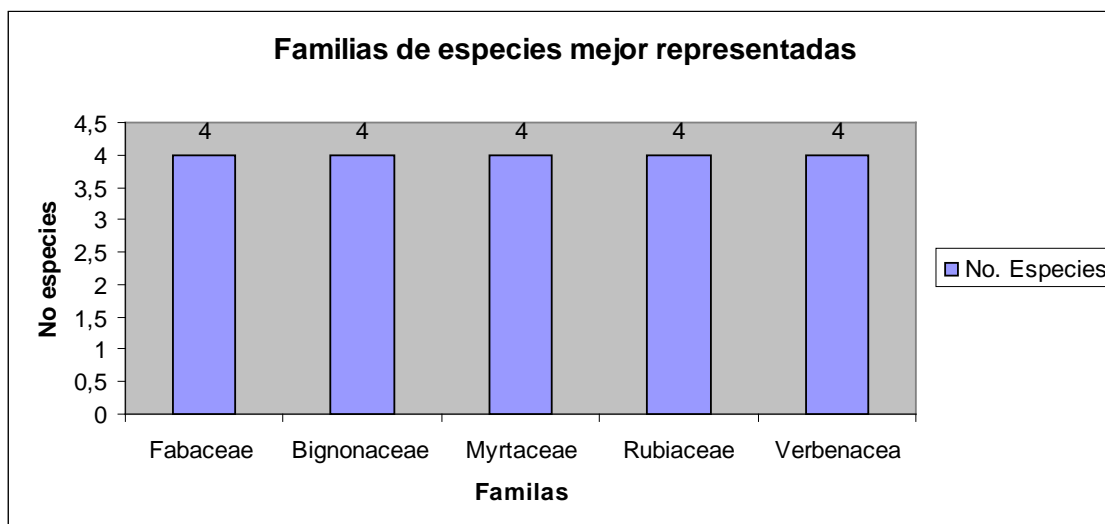


Figura 3.3. Familias botánicas mejor representadas en áreas del Recreo y sus áreas de influencia

En la tabla 3.2 se muestra el listado de especies endémicas (20) y de ellas 8 con categorías de amenazas representando estas el 1,0 % de la flora cubana, y dos en categoría de preocupación menor, destacándose las familias *Sapotaceae* con (3) especies, *Bignoniaceae* (2) y *Burseraceae* (2), corrobora lo planteado por Berazaín, *et al.* (2005), en cuanto a que los distintos fitogeográficos, municipios y provincias que poseen más taxones amenazados se encuentran hacia los extremos del país, y las familias que poseen mayor cantidad de taxones amenazados son aquellas con un mayor número de especies para Cuba.

Tabla 3.5- Relación de las especies endémicas y amenazadas del área de estudio

Especies endémicas	Categoría de amenaza
1. <i>Pinus cubensis</i> Grises.	Vu
2. <i>Coccoloba nipensis</i> Urb.	
3. <i>Eritroxylum longipes</i> OE.	
4. <i>Spathelia wrightii</i> Vich.	
5. <i>Guettarda ferruginea</i> C W	
6. <i>Protium fragans</i> B.	
7. <i>Protium cubensis</i> .	
8. <i>Ilex gundlachiana</i> .	
9. <i>Hebestigma cubense</i> Urb.	
10. <i>Talauma minor</i> Urb.	En
11. <i>Calophyllum utile</i> Bisse	
12. <i>Oxandra laurifolia</i> (Sw.)	
13. <i>Dracaena cubensis</i> Vict.	Vu
14. <i>Xylopia ekmanii</i> R. E. Fr.	CR
15. <i>Cocotrinax alexandri</i> León.	En
16. <i>Spirotecoma apiculata</i> Britton	CR
17. <i>Metopium venosum</i> L.	
18. <i>Ranunculus cubensis</i> Griseb.	En
19. <i>Micropholis polita</i> G.	Vu
20. <i>Neobracea valenzuelana</i> A. R	

Leyenda: Vu: Vulnerable; En: En peligro; CR: En peligro Crítico

Además entre las no endémicas existen dos especies reportadas como amenazadas de preocupación menor (LC): *Chrysophyllum oliviforme* L. y *Pouteria dominguensis* CP.

Esta representación de endémicos se considera elevada, si se tiene en cuenta el 51 % de endemismo reportado para la Flora de Cuba por Borhidi (1996), ya que para esta zona de solo 604.4 ha existe un 21.27 % de endemismo. Para ilustrar mejor esto se puede hacer otro análisis, según SEF (2008) el patrimonio forestal de Cuba es de 2 825 930 hectáreas, considerando el 51 % de endemismo entonces da una relación de 0.00126 endémicos por ha, para el área investigada esta cifra se eleva a 0.0331 endémico por ha, lo cual destaca su gran valor y la importancia de protegerla.

3.2.1- Índice de diversidad alfa de especies para el sendero “El Recreo”

Al determinar el índice de Simpson, se observa en la tabla 3.6, que las parcelas fuera del perímetro del sendero son las de mayor diversidad en la vegetación de pinar, FP10, FP3, FP9, FP5 , en orden descendente, representadas por las especies (*Pinus cubensis* G, *Metopium venosum* L, *Spathelia wrighii* V, *Guettarda valenzuelana* A.R, *Coccoloba nipensis* U, *Oxandra laurifolia* Sw, *Neobracea valenzuelana* Br, y *Panicum* sp) entre otras, y la P14 ubicada dentro del perímetro del sendero con (*Pinus cubensis* G, *Metopium venosum* L, *Eritroxilum longipes* O.E y *Miconia wrghii*).

Mientras que en la vegetación del ecosistema del bosque siempreverde las parcelas más diversas son las que se encuentran a menor pendiente y dentro del perímetro del sendero: P2, P4, P5, P16 y P 17, con las especies más representativas (*Oxandra laurifolia* Sw, *Clussia rosea* J, *Pinus cubensis* G, *Plumeria nipensis* Br, *Bactris cubensis* B, *Urtica urens* L, *Chrysobalanus icacus* L, *Verbena officinalis* L *Eritroxilom longipes* O E y *Mimosa pudica* L), y la parcela fuera del perímetro del sendero FP14 con (*Brya ebenus* D.C y *Bucida buceras* L). Areces et al. (2004) ubican este distrito entre los de mayor riqueza florística a pesar de su pequeña área plana y plantean como causas de esta riqueza la combinación de suelos derivados de rocas ultramáficas, con un relieve diversificado y los mayores valores de precipitaciones anuales

Tabla 3.6- Índice de Simpson (abundancia/dominancia) de especies por parcelas en el Sendero “El Recreo” del PNAH.

Pinares:

Bosque de Pinares									
Parcela	FP3	FP5	FP9	FP10	P11	P14	P16	P18	P19
Índice	0,206	0,155	0,166	0,307	0,141	0,172	0,144	0,143	0,132
Bosque Siempreverde									
Parcela	P2	P4	P5	FP14	P16	P17			
Índice	0,187	0,123	0,111	0,101	0,109	0,101			

FP= Parcelas fuera del perímetro del sendero

P= Parcela dentro del perímetro del sendero

Las especies dominantes en la vegetación de pinar como muestra la (tabla 3.4), se encuentran en la parcela P17, ubicada dentro del perímetro del sendero coinciden con ser (*Pinus cubensis* G, *Metopium venosum* L) además de (*Smilax havanensis* J) de no incluirse dentro del sendero, estas son las que poseen mayor diámetro y mayor altura de la asociación, y mayor espacio vital en el área, a causa de consecutivos tratamientos silviculturales como los raleos.

Mientras que en la vegetación siempreverde donde la pendiente es más baja, las especies dominantes se encuentran en las parcelas, P2, P4 y P5 dentro de la asociación son todas arbóreas: (*Pinus cubensis* G, *Metopium venosum* L, *Oxandra laurifolia* Sw, *Callophyllum antillanum*, *Plumeria nipensis* Br, *Bactris cubensis*.

Un aspecto que llama la atención es el número de especies no exclusivas de suelos ultramáficos que se desarrollan en esta localidad como son: *Andira cubensis*, *Callophyllum antillanum*, *Carapa guianensis*, *Cecropia peltata*, *Chrysophyllum oliviforme*. Entre las causas que han propiciado la presencia de estas especies se encuentran la irregular orografía, varios pasos del río el Recreo, que sirven como vehículo para la dispersión de diásporas y la fragmentación del área, debido a la intervención del hombre.

Tabla 3.7- Índice de dominancia de especies por parcelas en el sendero “El Recreo” del PNAH

Bosque de Pinares							
Parcela	FP1	FP6	FP7	P12	P13	P16	P17
Índice	12,469	12,374	11,779	10,091	10,783	11,118	16,867
Bosque Siempreverde							
Parcela	P1	FP6	FP8	FP10	FP11	P18	P20
Índice	13,588	15,086	18,319	21,714	15,05	16,785	14,143

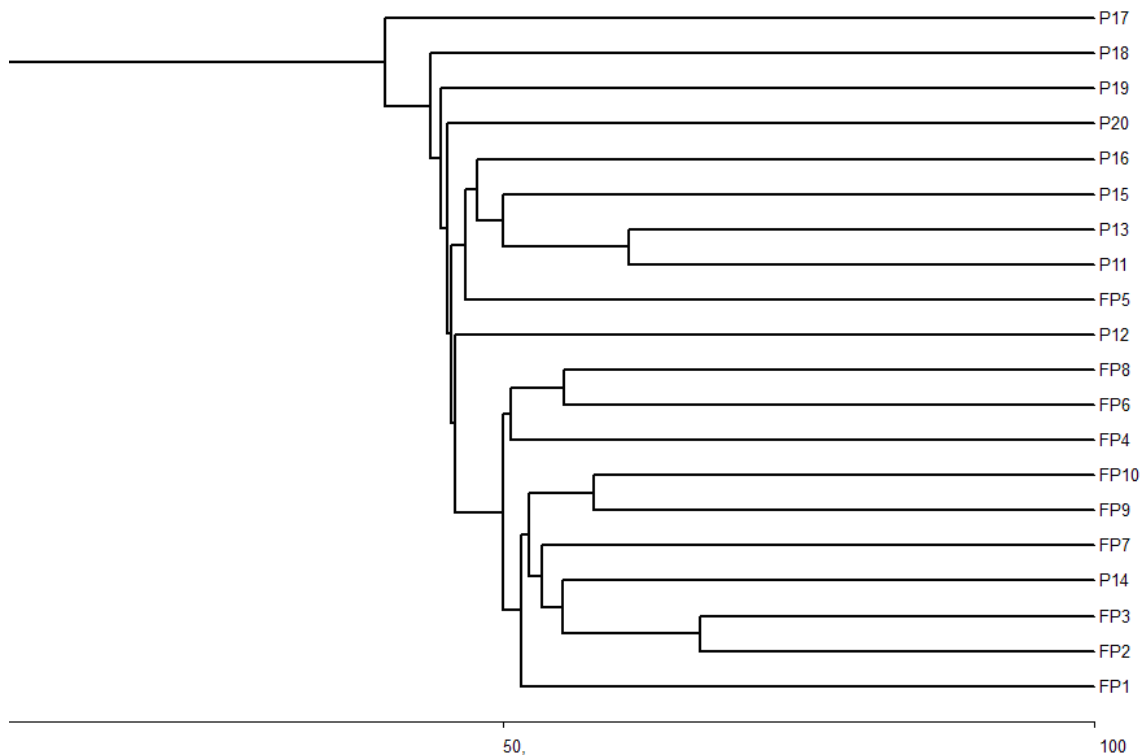
FP= Parcelas fuera del perímetro del sendero

P= Parcela dentro del perímetro del sendero

3.2.2- Índice de diversidad beta de especies para el Sendero “El Recreo”

En la figura 3.4, se observa que en el ecosistema de pinar se forman tres grandes grupos de parcelas, el primero compuesto por las parcelas uno, dos, tres, catorce, siete, nueve y diez, el segundo integrado por las parcelas cuatro, ocho, seis y doce, y el tercero con las parcelas restantes hasta la veinte.

En el caso de las parcela seis y doce existe una divergencia significativa en cuanto a la composición de especies debido a que se encuentra la especie *Sanseveria guineensis* J, la cual no es común en ninguna otra parcela, y en la catorce se encuentra una especie endémica en peligro crítico *Xilopia ekmanii* R E Fr, especie que aparece dentro del sendero y muy cerca de puntos interpretativos.



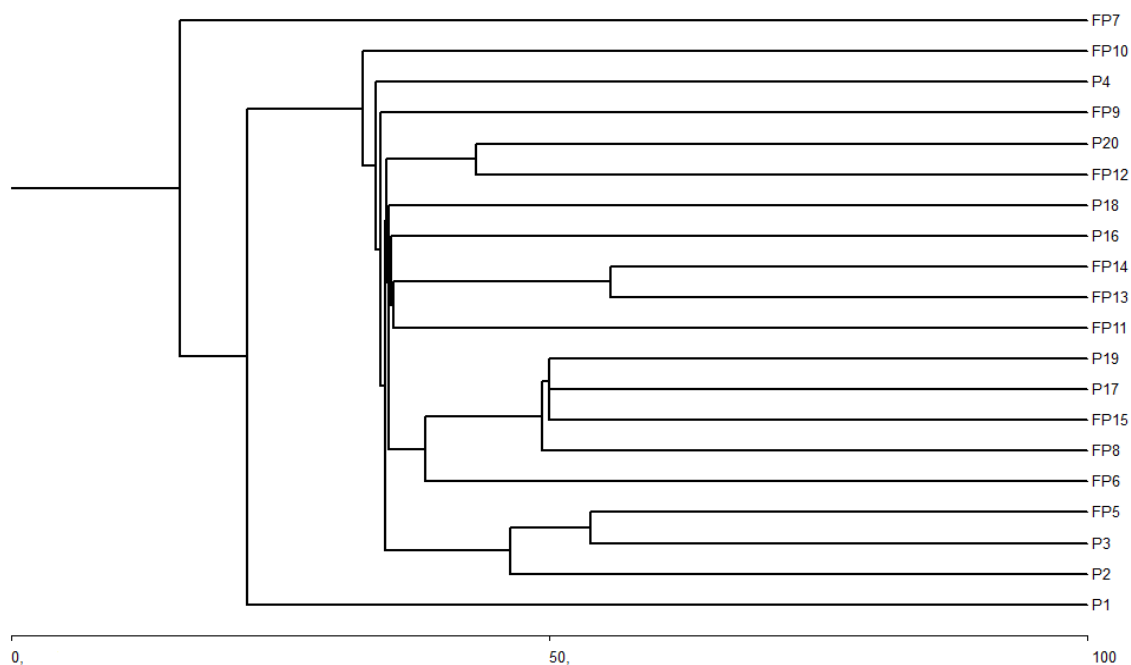
Similitud

FP- Parcelas fuera del perímetro del sendero

P- Parcelas dentro del perímetro del sendero

Figura 3.4- Composición florística en la vegetación de pinar

También en la asociación de bosques siempre verde se relacionan tres grupos de parcelas (figura 3.5) el primer grupo (P1, P2, P3 y FP5), el segundo grupo (FP6,FP8,FP15, P17 y P19) siendo este en el que se encuentran los puntos muestreados fuera del perímetro del sendero y el tercer grupo lo componen desde la P11, y las restantes, en la parcela P17 se marca la diferencia en la especie *Anarcadium occidentale* L , en la parcela FP8 *Cameraria latifolia* L , *Sapindus saponarius* L en la parcela P16 la especie endémica *Micropholis polita* G en la FP10, estas dos últimas perteneciente a la familia *sapotáceas*.



Similitud

Figura 3.5- Composición florística en la vegetación de bosque siempreverde.

3.2.3- Índice de valor de importancia ecológica de las especies.

En la tabla 3.8 se muestra la participación de las seis especies arbóreas más abundantes para bosque de pinar y siempreverde, resultando con mayor densidad por formación las especies: *Metopium venosum* L, *Pinus cubensis* G y *Protium cubensis* B.

Las tres especies que poseen mayor índice de importancia ecológica como se muestra en la tabla 3.9, también son las de diámetros mayores de 18 cm; (*Oxandra laurifolia* Sw, *Callophyllum antillanum* Br, y *Andira inermis* HBK). En la formación de pinares la especie dominante resultó ser *Pinus cubensis* G, aunque en la formación de bosque siempreverde existen individuos como *Metopium venosum* L dominando en la mayoría de las parcelas de muestreo.

La frecuencia relativa, dominancia relativa y abundancia relativa se comportaron de manera similar, obteniendo mayores porcentajes de frecuencia las especies *Callophyllum antillanum* Br, *Pinus cubensis* G y *Andira inermis* H B K, para el

bosque siempreverde, distribuidas en la mayoría de las parcelas de muestreo y presentes en todas las formaciones de estudio.

Tabla 3.8- Abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa de las especies en los ecosistema de bosque de pinar y siempreverde.

Ecosistema	Especie	AR	DR	FR
Pinar	<i>Pinus cubensis</i>	52.84	43.45	50
	<i>Metopium venosum</i>	47.15	56.4	47.5
	<i>Protium cubensis</i>	0.51	0.15	2.5
Siempreverde	<i>Oxandra laurifolia</i>	30.43	25.5	25.58
	<i>Callopyllum antillanum</i>	48.91	51.59	37.93
	<i>Andira inermis</i>	20.65	22.9	34.48

Legenda: AR: Abundancia relativa, DR: Dominancia relativa, FR: Frecuencia relativa

Tabla 3.9- Índice de valor de importancia ecológica de las especies arbóreas por ecosistemas.

Ecosistema	Especie	IVI
Pinar	<i>Pinus cubensis</i> G	146,2
	<i>Metopium venosum</i> L	151,05
	<i>Protium cubensis</i> RU	3,16
Siempreverde	<i>Oxandra laurifolia</i> Sw	81,51
	<i>Callophyllum antillanum</i> Br	138,43
	<i>Andira inermis</i> HBK	78,03

Coincidiendo con Picket y White (1985), estos resultados pueden contribuir a regular la dinámica de la regeneración, la estructura y composición y en general a trabajar en función de mejorar el estado de estos bosques

Los resultados obtenidos del estudio de vegetación muestran que a pesar de la influencia antrópica, esta área posee un gran valor florístico que es necesario

conservar y mejorar, máxime cuando hay 10 especies incluidas en diferentes categorías de amenaza, 8 de ellas endémicas. La formación de pinar que en realidad fue introducida en el área por actividades de la empresa forestal es quizás el mayor ejemplo de la actividad antrópica, sin embargo debido a que esa acción ocurrió hace ya bastante tiempo, se ha incorporado al paisaje de esta área contribuyendo incluso a brindarle mayores atractivos, *Pinus cubensis* a pesar de ser un endémico y de su alto índice de valor de importancia ecológica se sugiere sea manejado en coordinación con especialistas de la empresa forestal integral Baracoa de manera que se reduzca el número de individuos por hectárea favoreciendo el desarrollo de otras especies de interés del bosque siempreverde, esta acción debe desarrollarse de manera paulatina y en temporada de baja turística y reduciendo al mínimo el impacto, los productos obtenidos deben ser empleados en función de la solución de problemas de los pobladores y del desarrollo del ecoturismo. Comparando el total de especies que se registraron en el inventario con las que es posible observar durante el recorrido del sendero se pudo comprobar que todas se pueden ver de cerca, excepto una de las endémicas (*Micropholis polita* G.) que solo es posible observarla a aproximadamente 70 metros.

3.3-Propuesta de plan de acción

De acuerdo a lo establecido por el Centro Nacional de Áreas Protegidas, rector de las actividades dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, para la elaboración del plan de manejo y de los planes operativos que de él se derivan para darle cumplimiento, debe partirse de una definición clara de la problemática existente, determinando las causas que la provocan para trabajar sobre ellas, los planes deben ser objetivos, flexibles, estratégicos, entre otras cualidades, teniendo en cuenta esto, pudiera pensarse que no hace falta ningún plan de acción y bastaría con cumplir todo lo que está legislado y normado, no obstante y sabiendo que se corre el riesgo de ser reiterativo se propone el siguiente plan de acción como contribución a la gestión ambiental sostenible del sendero “El Recreo”, a

partir de los resultados alcanzados en el desarrollo del trabajo, con las tareas y líneas de acción que se proponen se pretende:

- ❖ Mejorar la planificación y gestión del trabajo en el sendero y sus áreas
- ❖ Elevar los conocimientos sobre la legislación existente en materia de áreas protegidas incrementando su cumplimiento
- ❖ Incrementar el protagonismo de los pobladores en la conservación y gestión del sendero
- ❖ Aumentar el número de visitantes extranjeros e iniciar oficialmente las visitas de nacionales
- ❖ Incrementar los ingresos tanto en divisas como en moneda nacional
- ❖ Elevar el nivel vida de los pobladores
- ❖ Incrementar las acciones de cooperación tanto con entidades nacionales como internacionales, con énfasis en las primeras.
- ❖ Lograr una mejora radical en las actividades de conservación.

TAREAS	LÍNEAS DE ACCIÓN
1. Planificación objetiva	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar el plan Operativo del año 2011 y mejorar la presentación de los objetivos y actividades, así como el volumen de trabajo a acometer, evitando los errores en que se incurrió en el plan del 2010. • Planificar actividades concretas que contribuyan a la eliminación o al menos la reducción de los problemas existentes desglosándolos por áreas específicas y de forma medible.
2. Divulgación y aplicación de la legislación vigente relacionada con el tema de las áreas protegidas	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de talleres sobre la legislación relacionada con áreas protegidas especialmente a los pobladores de la comunidad. • Convocar concursos sobre temas de legislación. • Velar por el cumplimiento de todo lo legislado, aplicando con fines educativos las medidas establecidas.
3. Ofertar y promover el ecoturismo nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Definir tarifas a precios razonables para ecoturistas nacionales para el sendero “El Recreo” y en general para todas las ofertas que actualmente brinda el parque.

	<ul style="list-style-type: none"> • Promocionar la oferta a nivel nacional.
4. Incremento de las oportunidades de participación de los pobladores locales en la gestión del sendero	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la creación de capacidades para alojamiento y alimentación de ecoturistas nacionales y extranjeros a nivel de la propia comunidad. • Fomentar la venta de artesanía local. • Diseñar opciones de turismo rural para los ecoturistas que visitan el sendero • Crear grupos de “amigos del sendero” que participen activamente en todas las actividades de mantenimiento, conservación y mejora del sendero y del área en que se encuentra.
5. Atención priorizada a las especies incluidas en alguna categoría de amenaza	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear sistemáticamente todas las especies. • Investigar detalladamente todos los aspectos de interés de las especies endémicas amenazadas • Colectar semillas para el fomento de viveros para acciones de enriquecimiento en el medio natural
6. Lucha contra la erosión y mejora de caminos forestales	<ul style="list-style-type: none"> • Crear pequeñas brigadas dirigidas por obreros de la conservación y con la participación de “amigos del sendero” para con recursos propios aplicar medidas antierosivas y dar mantenimiento a caminos y senderos. • Estudiar que caminos de los existentes no son necesarios y proceder a su cierre ayudando a que por vía natural se inicie su revegetación.
7. Incremento de la oferta de opcionales ecoturísticas	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar inventario ecoturístico detallado en el área del sendero • Diseñar nuevos productos que permitan diversificar la oferta e incrementar la visitación al mas bajo nivel de impacto
8. Integración de esfuerzos y recursos con otras entidades nacionales e internacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la redacción de los convenios de cooperación que existen con otras entidades y controlar su cumplimiento. • En el caso particular de la Empresa Forestal Baracoa debe desarrollarse una labor especial, para revertir la situación actual y convertirlo en un aliado* • Mantener e incrementar las acciones de cooperación internacional

9. Educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y aplicar programas de educación ambiental formales y no formales donde se priorice información y formación sobre: los valores que encierra el área en que se encuentra ubicado el sendero (los resultados de este trabajo contribuyen a lo referido a la flora); el valor del acervo cultural de las comunidades locales; el papel del ecoturismo como fuente generadora de ingresos para el desarrollo comunitario y la conservación; los rasgos que caracterizan a un verdadero ecoturista.
10. Capacitación a personal directamente vinculado al PNAH	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar talleres sobre planificación y gestión de áreas protegidas. • Desarrollar talleres y seminarios sobre las buenas prácticas de ecoturismo. • Desarrollar curso sobre legislación ambiental. • Promover el desarrollo de valores y sobre todo la ética profesional.
11. Atención al hombre	<ul style="list-style-type: none"> • Dar prioridad a la atención a las mujeres y hombres vinculados al trabajo en el sendero y sus áreas, así como a los pobladores.

*Empresa Forestal Baracoa, tiene que convertirse en un aliado que contribuya a la conservación del sendero “El Recreo” y en general del PNAH, pero a su vez, la administración del Parque debe contribuir al desarrollo del turismo de naturaleza en áreas de la empresa y compartir beneficios.

Conclusiones y Recomendaciones:

Conclusiones:

- ❖ De acuerdo a la percepción de los pobladores de la comunidad el hombre es el principal responsable de los daños a la flora y además han observado afectaciones al suelo, el agua y la fauna.
- ❖ En opinión de los especialistas la acción antrópica ha provocado los siguientes impactos: sobre el suelo (erosión laminar y en cárcavas); sobre la vegetación y suelo (manejos forestales incompatibles observándose en el área las prácticas inadecuadas por parte de la Empresa Forestal Integral Baracoa que realiza acciones sin coordinar con la administración del parque); sobre el sendero (suelo y vegetación por acciones de los ecoturistas, y violaciones de los guías).
- ❖ Se registraron en el sendero, 51 familias y 94 especies, siendo las más representativas, las familias *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Bignonaceae*, *Rubiaceae* y *Verbenaceae*, representando el 8,33 %; 20 especies endémicas y de ellas 8 con categorías de amenazas, además existen dos especies no endémicas en categoría de preocupación menor, entre las endémicas se destacan las familias Sapotaceae con tres especies, Bignoniaceae (2) y Burseraceae (2), lo que significa un endemismo elevado para el sector Baracoa del Parque.
- ❖ La diversidad alfa muestra que las parcelas más diversas dentro de la vegetación de pinar, son en su mayoría las ubicadas fuera del perímetro del sendero, FP10, FP3, FP9, FP5, representadas por las especies: *Pinus cubensis* G, *Metopium venosum* L, *Spathelia wrighii* V, *Guettarda valenzuelana* A.R, *Coccoloba nipensis* U, *Oxandra laurifolia* Sw, *Neobracea valenzuelana* Br, y *Panicum* sp) y en el bosque siempreverde las más diversas son las que se encuentra dentro del perímetro del sendero, P2,P4,P5,P16 P 17, con las especies más representativas (*Oxandra laurifolia* Sw, *Clussia rosea* J, *Pinus cubensis* G, *Plumeria nipensis* Br,

Bactris cubensis B, *Urtica urens* L, *Chrysobalanus icacus* L, *Verbena officinalis* L *Eritroxilom longipes* O E y *Mimosa pudica* L).

- ❖ Las especies dominantes en el pinar se encuentran en la parcela, P17, ubicada en el interior del perímetro del sendero coinciden con ser (*Pinus cubensis* G, *Metopium venosum* L) además de (*Smilax havanensis* J), y en el bosque siempreverde, donde la pendiente es más baja, las especies dominantes se encuentran en las parcelas, P2, P4 y P5 dentro de la asociación son todas arbóreas: *Pinus cubensis* G, *Metopium venosum* L, *Oxandra laurifolia* Sw, *Callophyllum antillanum*, *Plumeria nipensis* Br, *Bactris cubensis*.
- ❖ El inventario florístico arrojó que el ecosistema de bosques siempreverde, presenta una mayor composición de especies, pero el ecosistema de mayor importancia ecológica es el pinar con *Metopium venosum* con 151 %, seguida de la especie *Pinus cubensis* con 146,2 % y luego en la formación siempre verde *Callophyllum antillanum* con 138,43 % y *Oxandra laurifolia* con 81,51 %

Recomendaciones:

- Presentar este trabajo a la administración del PNAH, sector Baracoa
- Tener en cuenta el plan de acción propuesto y en general los resultados de este trabajo para la actualización del plan de manejo y del plan operativo, trabajando en función de cumplir las tareas y lineamientos trazados con especial énfasis en el sendero “El Recreo”.
- Continuar las investigaciones y acciones de monitoreo sobre flora, fauna y otros aspectos, pero enmarcándolas siempre en el programa correspondiente dentro del plan de manejo y el plan operativo.

Bibliografía.

- Areces, F., González- Torres, L.R., Berazaín, R. 2004. Diversidad de plantas (Spermathophyta) en distritos fitogeográficos de Cuba. ¿Sustentan los distritos ultramáficos la mayor diversidad?- en: Boyd, R. S, Baker, A.J.M. Proctor, J., (eds). Memorias de la Cuarta Conferencia Internacional sobre Ecología de Serpentina. Jardín Botánico Nacional, La Habana, Cuba. 105-14 p.
- Báez .A. L. 2003. Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas protegidas. México. 159 pp.
- Baza, R., Suárez, L. & Rodríguez, A. 2007. El clima de Baracoa para el cultivo del coco. Meteorología. CITMA. Guantánamo. Inédito.
- Berazaín, R. 1997. The serpentine flora of Cuba: its diversity. - Jaffré T, Reeves RD, Becquer T, (eds.). The ecology of ultramafic and metalliferous areas. Proceedings of the Second International Conference on Serpentine Ecology. ORSTOM Nouméa, Documents scientifiques et techniques. Special issue III2. 139–146 p.
- Berazaín, R; Areces, F; Lazcano, L; González, L. R. 2005. Lista Roja de la Flora Vascular Cubana. Documentos del Jardín Botánico (Gijón) 4: 1-86 pp.
- Braun-Blanquet, J. 1950. Sociología Vegetal, estudio de las comunidades vegetales. Hcme, Buenos Aires. 444 pp.
- Borhidi, A. y Muñiz, O. 1986. Phytogeographic survey of Cuba II. Floristic relations and phytogeographic subdivision.- Act. Bot. Hung. 32: 3- 48.
- Borhidi, A. 1988. El efecto ecológico de la roca serpentina a la flora y la vegetación de Cuba.- Act. Bot. Hung. 34: 123-174 p.
- Borhidi, A. 1996. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. 2ed. Akadémiai Kiadó. Budapest. 857pp.
- Borhidi, A. 1992. The serpentine flora and vegetation of Cuba - Baker, A.J.M., Proctor, J., Reeves, R.D., (eds.) The Vegetation of Ultramafic (Serpentine) Soils. Proceedings of the First International Conference on Serpentine Ecology. Intercept Ltd, Andover, Hampshire. 83-95 p.

- Brooks, R. 1987. Serpentine and its vegetation. A multidisciplinary approach. Dioscorides Press. Portland, Oregon. 149 pp.
- Ceballos-Lascuráin, H. 2003. Conceptos básicos de ecoturismo <http://www.planeta.com/ecotravel/north/conference.html.1-3p>.
- Centro de Estudios Turísticos de la Universidad de la Habana (CETUR). 2005. Manual terminológico de turismo y materias afines. Edición. La Habana. Cuba. 15p.
- Drumm, A. y Morre, A. 2005. Desarrollo del Ecoturismo. Un manual para los profesionales de la conservación. The Nature Conservancy Vol 1. Segunda edición. Arlington, Virginia, USA. 17-48p.
- Fernández, M. A et.al. 2007. Estrategia ambiental Nacional 2007-2010 Curso de Medio ambiente. Suplemento especial. Grupo de edición Editorial Academia. 28-34p.
- Fong, A. et al. (2005). Rapid biological inventories. The Field Museum Chicago. 61p.
- Gentry, A.H. 1992. Bignoniaceae. Part II (Tribu Tecomae). The New York Botanical Garden. N.Y. 364 pp.
- Gerhartz, J. L. et al. (2007). Metodología para la elaboración de los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas de Cuba. Editorial Feijóo Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. 103 pp.
- González- Torres, L.R.; Sánchez, A.; Rankin, R. & Palmarola, A. (eds). 2007. Categorización preliminar de taxones de la Flora de Cuba. Jardín Botánico Nacional. Universidad de La Habana. Editorial Feijóo. 76 pp.
- Ham, S. H. 1992. Interpretación Ambiental. Una Guía Práctica para Gente con Grandes Ideas y Presupuestos Pequeños. España 3 -19 p.
- Hawksworth. 1994. Biodiversity: measurement and estimation (preface). Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B. 250 pp.
- Hulbert, H. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, 52: 577-586.
- Hulbert, H. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments.

- Lazcano, J.; Peña, E.; Del Risco, L.; Leiva, A.; Alpízar, S. y Matamoros, Y. [eds.] 2001. Memorias del segundo taller para la Conservación, Análisis, y Manejo planificado de Plantas Silvestres Cubanas. IUCN/ SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley. M. N.10-20.p.
- López. A 1993. Algunas características del endemismo en la flora de Cuba Oriental. Revista del Jardín Botánico Nacional 1,5-7p.
- Martínez. J, F. 2005. Fundamentos de la Educación Ambiental 2da. Parte. <http://www.jmarcano.com/educa/cursos/fund2.html>.25p
- Ministerio de Ciencias Tecnología y Medio Ambiente (CITMA, 2002).Curso de Áreas protegidas de Cuba y conservación del patrimonio natural. Las áreas protegidas de Cuba.11p.
- Ministerio de Ciencias Tecnología y Medio Ambiente (CITMA, 2005).Estrategia ambiental provincial Guantánamo.2005-2010.17p.
- Microsoft ® Encarta ® 2008. Promoción de mensajes y productos ecoturísticos 1993--2007 Microsoft Corporación. Reservados todos los derechos. 3 -18p.
- Money. M. 2007. Turismo ecológico. http://www.ecotourism.org/webmodules/webarticlesnet/templates/eco_templat e.aspx?articleid=95&zoneid=2 Definición tomada del sitio oficial da International Ecotourism Society (inglés).Ecuador. 1p.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T– Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 16 p.
- Moreno, C. Halfter. 2001. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. Journal of Applied Ecology, 149 - 158 p.
- Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH).2009.Plan de Manejo 2009-2013. Guantánamo. Cuba. 3 -10 p.
- PNAH. 2010. Plan de prevención contra incendios forestales. Folleto. Guantánamo.3 p.
- PNAH. 2010. Plan Operativo, Folleto. Guantánamo.3-6 p.

- Pickett, S.T. A., y White, P. S. 1985. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. New York Academy Press. 1-20 p.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2007). El valor de la biodiversidad y de los bienes y servicios prestados por los ecosistemas. Tomado del sitio Web de las Naciones Unidas. <http://www.un.org/es/events/biodiversity2010/value.shtml>. 1-9 p.
- OMT, PNUMA, 2002 Cumbre Mundial del Ecoturismo. Québec, Canadá, 19-22 de mayo. 107-109 p.
- Sánchez, N. L, 2006. Estudio de la flora de serpentina de La Cuaba en Baracoa, Guantánamo. Tesis presentada en Opción al Grado científico en Ciencias Biológicas. Universidad de la Habana. Cuba. 10-57 p.
- Servicio Estatal Forestal (SEF) 2008. Dinámica forestal de Cuba 2008. La Habana. Cuba.
- Vales, M., Álvarez, A., Montes, L. y Ávila, A. 1998. Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba. PNUMA-IES. Ciudad de La Habana, Cuba.

Anexos:

Anexo 1. Croquis del sendero el Recreo del Parque Nacional A. Humboldt

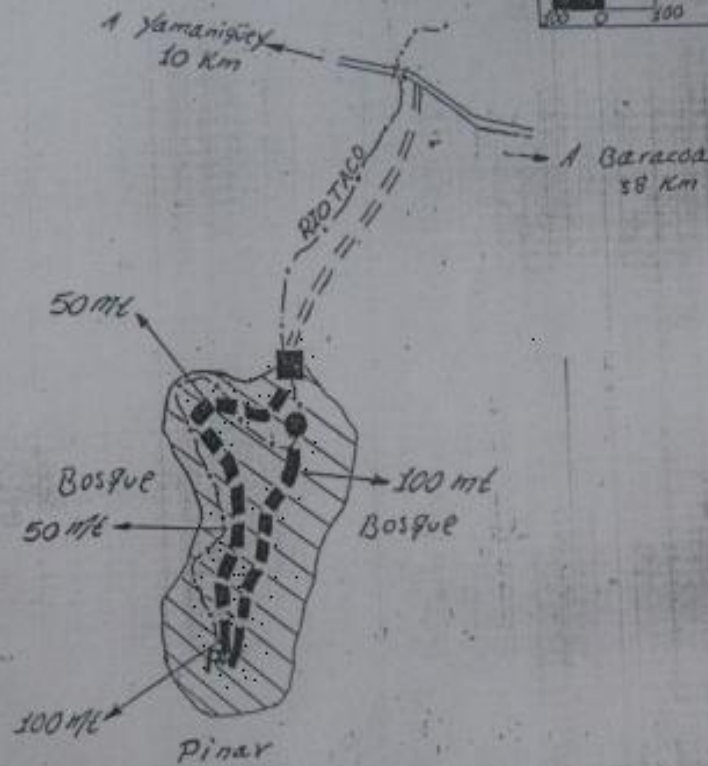
NOMBRE: EL RECREO

PROVINCIA: GUANTANAMO

MUNICIPIO: BARACOA

IDENTIFICACION: 14-04-05

ESCALA
1 cm = 100 m (aprox.)
ESCALA GRAFICA
0 100 200



CATEGORIA

SEÑALADO X
CAMINATA
RECORRIDO
ESPECIALIDAD
Paisaje,
Fauna y
Flora

Sendero, caminata, Recorrido
Area de influencia
Carreteras señaladas
Caminos
Escarpes, barrancos

SIMBOLOGIA

Rios, arroyos y cañales
Curvas
Pueblos y caseríos
Instalaciones
Inicio del trayecto

Fin del trayecto
Curvas
Paradas
Rutas

Anexo 2. Cuestionario aplicado a la comunidad interior El Recreo, del Parque Nacional A. Humboldt.

ENCUESTA A POBLADORES SOBRE LA ACTIVIDAD DE ECOTURISMO EN EL PARQUE NACIONAL ALEJANDRO DE HUMBOLDT.

Sexo: _____ **Edad:** _____ **Comunidad:** _____ **Nivel escolar:**

1. Usted considera importante la actividad de ecoturismo Si: _____ No: _____

2. Conoce usted la legislación referente a áreas protegidas

Si: _____ No: _____

3. El ecoturismo permite: la Educación Ambiental _____; contaminar el medio _____; dañar los ecosistemas _____; mostrar las bellezas escénicas y valores naturales _____; recaudar fondos para la conservación _____ Otros _____.

4. El ecoturismo se realiza para turistas extranjeros _____; turistas nacionales _____; ambos _____

5. Considera usted que el ecoturismo en la localidad: ha disminuido _____; aumentado _____; se ha mantenido _____

6. Cree usted que el desarrollo del ecoturismo beneficia a las comunidades del Parque: Si _____ No _____

7. Los diferentes recursos que se protegen en el área del sendero “El Recreo” (agua, suelo, flora, fauna, etc.) los ha visto afectado de alguna manera. Si. _____ No _____

8. Quien usted considera el mayor destructor de la flora local:

Incendios __Ciclones __ Animales __ Hombre__

Pregunta solo para especialistas.

9. Seleccione cuáles de las problemáticas que se relacionan a continuación considera usted de mayor incidencia en la zona:

- a) __ Erosión del suelo
- b) __ Incendios
- c) __ Manejos forestales incompatibles
- d) __ Tala furtiva
- e) __ Caza.
- f) __ Mal estado y trazado de caminos y vías de accesos
- g) __ Especies indeseables de la flora (introducida e invasora)
- h) __ Tendencias al uso inadecuado del turismo
- i) __ Especies de la flora y la fauna amenazadas y en peligro de extinción
- j) __ Desconocimiento general de valores naturales, motivado por la falta de investigaciones y monitoreo
- k) __ Pérdida de la identidad cultural por motivos diversos

Anexo 3: Imágenes de recorrido por el sendero



Grupo mayor de 8 personas



Violación (fuera del sendero)



Erosión en cárcava



Zona de encharcamiento



Construcción de pasamanos para facilitar el paso y huellas de erosión

Fotos de: Geovanys Rodríguez

Anexo 4.Tabla fitocenológica del área de estudio.**Especies dentro de la vegetación de pinar**

	<i>E</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	<i>C</i>
1. <i>Pinus cubensis</i> G	3	+	2	<i>r</i>	2	2	2	2	3	3	1	<i>r</i>	3	+	<i>r</i>	1	2	1	1	3	3	.	.	<i>V</i>
2. <i>Manguifera indica</i> L	3	.	.	.	<i>r</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>r</i>	.	.	<i>I</i>
3. <i>Me.topium venosusm</i> L	3	1	3	4	+	2	1	1	+	2	2	+	<i>r</i>	1	4	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	.	+	.	.	<i>IV</i>
4. <i>Protium cubensis</i> R.U	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>r</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>II</i>
5. <i>Protium fragans</i> R. U	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>r</i>	.	<i>r</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>I</i>
6. <i>Spathelia wrghii</i> V.	3	.	.	+	<i>r</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	<i>r</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	<i>I</i>
7. <i>Cecropia peltata</i> L	3	.	<i>r</i>	.	<i>r</i>	<i>r</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>I</i>
8. <i>Calophyllum utile</i> B	3	<i>r</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>r</i>	.	.	.	.	<i>I</i>
9. <i>Chrysophyllum oliviforme</i> L	2	<i>r</i>	.	.	<i>r</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>I</i>
10. <i>Guettarda valenzuelana</i>	2	.	.	.	<i>r</i>	<i>r</i>	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	<i>r</i>	.	<i>r</i>	.	.	.	<i>I</i>
11. <i>Clidemia hirta</i>	2	.	.	.	.	<i>r</i>	.	<i>r</i>	.	.	.	.	<i>r</i>	.	.	.	<i>r</i>	.	.	.	.	.	.	<i>I</i>
12. <i>Coccoloba nipensis</i> U	2	1	.	.	<i>r</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	<i>r</i>	.	+	.	.	.	<i>II</i>
13. <i>Clusia rosea</i> J.	2	<i>r</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>r</i>	.	.	<i>r</i>	.	.	<i>II</i>
14. <i>Oxandra laurifolia</i> Sw	2	<i>r</i>	.	.	.	<i>r</i>	.	.	.	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	.	<i>r</i>	.	<i>r</i>	.	.	.	.	.	<i>II</i>
15. <i>Plumeria nipensis</i> Br	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>r</i>	.	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	.	.	.	.	.	<i>I</i>
16. <i>Tabebuia angustata</i>	2	<i>r</i>	.	.	.	<i>r</i>	.	.	<i>r</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>I</i>
17. <i>Acrosynanthus latifolius</i> S	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>r</i>	.	.	<i>r</i>	.	1	.	.	<i>I</i>

[illegible]

39. <i>Dracena cubensis</i> V	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	r	r	2	2	.	II
40. <i>Anemia coriaceae</i> A	1	2	2	.	+	.	.	1	.	.	.	1	+	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	III
41. <i>Rauwolfia salicifolia</i> R.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
42. <i>Eugenia ligustrina</i> Br	1	+	.	.	.	+	+	r	.	.	.	+	.	r	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	II
43. <i>Miconia wrightii</i> U	1	r	3	4	1	.	1	1	r	.	.	r	.	.	+	.	+	.	.	.	1	.	.	III	
44 <i>Stachytarpeta jamaicensis</i> L	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	II	
45. <i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	.	.	.	.	r	r	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
46. <i>Xylopia ekmanii</i> R.E.Fr	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	I
48. <i>Schmidtottia elliptica</i> B	1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Especies dentro del bosque siempreverde.

	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	C
1.Oxandra laurifolia Sw	3	r	+	r	.	r	.	r	.	1	.	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
2. Pinus cubensis G.	3	+	.	r	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
3.Cecropia peltata L	3	.	r	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
4.Callophylum antillanum Br	3	.	.	r	.	.	.	.	2	r	+	1	.	.	.	4	3	4	.	4	r	.	.	IV
5. Xantoxylum martinicense L	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
6. Andira inermis Sw HBK	3	.	.	.	.	.	r	.	r	.	1	r	1	.	.	r	1	r	.	2	r	.	.	II
7. Pera ekmanii Br	3	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
8. Carapa guianensis A	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	r	.	.	.	I

9. <i>Micropholis polita</i> G	3 r
10. <i>Talauma minor</i>	3 r . . I
11. <i>Lonchocarpus dominguensis</i>	3 r . . I
12. <i>Plumeria nipensis</i> Br	3 . . + + r I
13. <i>Dalbergia ecastophyllum</i> L	3 + . + . . I
14. <i>Syzygium malaccense</i> L.	3 r . r . . I
15. <i>Nectandra coriacea</i> SW	3 1 . 1 . . I
16. <i>Psidium guajaba</i> G	3 r r I
17. <i>Pouteria dominguensis</i> C.F	3 r . . r . . I
18. <i>Vanilla barbellata</i> R.	2 r . . r . . I
19. <i>Clussia tetrastigma</i> J	2 r r I
20. <i>Clussia rosea</i> J.	2 r 1 . 1 . . 1 I
21. <i>Guettarda ferruginea</i> C W Br	2 r . . . r . . r . 2 II
22. <i>Spirotecoma apiculata</i> Br	2 r r r I
23. <i>Metopium venosum</i> L	2 r . . . 2 4 . . 2 3 . 4 . . 1 3 IV
24. <i>Anarcadium occidentale</i> L	2 r . . . I
25. <i>Ilex gundlachiana</i> L	2 r I
26. <i>Hebestigma cubense</i> U	2 r I
27. <i>Eritroxilon areolatum</i> L	2 r I
28. <i>Bactris cubensis</i> B	2 r r r . r + . r . r . r r . + . . + + 1 . . III
29. <i>Coccoloba shaferi</i> Br	2 . r r r + . . . + I

30. <i>Guazuma tomentosa</i> HBK	2	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
31. <i>Smilax domingensis</i> W	2	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
32. <i>Bucida buceras</i> L	2	.	.	.	.	.	r	r	r	.	r	.	.	+	1	.	.	.	.	I
33. <i>Chrysobalanus icacus</i> L	2	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	.	.	+	r	r	3	r	.	II
34. <i>Spathelia wrightii</i> V	2	.	.	r	.	.	r	.	.	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	I
35. <i>Cyrilla racemiflora</i> L	2	.	r	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	r	I
36. <i>Jacaranda arborea</i> U	2	.	.	.	r	.	.	.	.	1	.	.	r	.	.	.	.	.	.	I
37. <i>Erotroxylum longipes</i> O	2	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	I
38. <i>Lippia alba</i> M	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	III
39. <i>Didimopanax morototoni</i> B	2	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
40. <i>Sapindus saponarius</i> L	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
41. <i>Amyris balsamifera</i> L	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
42. <i>Cameraria latifolia</i> L	2	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
43. <i>Cupania americana</i> L	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	I
44. <i>Eugenia ligustrina</i> U	2	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	I
45. <i>Casipoua moaensis</i> V	2	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
46. <i>Crateva arborea.</i> L	2	.	.	.	.	.	r	.	.	.	2	1	+	.	.	.	.	.	3	III
47. <i>Brya ebenus</i> DC	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	3	3	.	.	.	3	III
48. <i>Cocotrinax alexandri</i> L	2	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
49. <i>Protium cubense</i> R	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	r	.	r	.	.	r	II
50. <i>Callophylum utlie</i> B	2	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	I

51. <i>Protium frangans</i> R	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I
52. <i>Chrysophyllum oliviforme</i> L	2	.	.	.	.	.	r	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I
53. <i>Eritroxylum longipes</i> OE	2	.	.	+	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
56. <i>Neobracea valenzuelana</i> A.R.U	2	r	r	+	.	r	.	.	.	.	r	1	1	+	1	.	1	+	.	III
54. <i>Calyptrogyne occidentalis</i> Sw	2	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	I
55. <i>Phiallantus myrtilloides</i> G	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	1	1	1	.	II
56. <i>Torralbasia</i> sp	2	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1	1	.	1	r	+	.	.	1	III
58. <i>Jacaranda arborea</i> U	2	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
59. <i>Copaifera hymenifolia</i> M	1	.	r	r	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
60. <i>Urtica uren</i> L	1	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
61. <i>Panicum</i> sp	1	.	.	1	.	+	.	.	r	.	1	.	.	.	.	+	.	3	.	III
62. <i>Abutilon hulseanum</i> T	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
63. <i>Talipariti elatum</i> Sm	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	I
64. <i>Pithecellobium unguis-cati</i> .L	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
65. <i>Stachitarpeta jamaicensis</i> L	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	I
66. <i>Typha angustifolia</i> L	1	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	2	.	.	.	.	.	.	II
67. <i>Paspalum alterniflorum</i> A	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
68. <i>Syzygium Jambos</i> L	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	1	+	.	.	3	II
69. <i>Comelia elegans</i> HBK	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	II
70. <i>Ranunculus cubensis</i> G	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
71. <i>Belairia parviflora</i> B	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	I

Anexo 5. Resultados de los índices de Diversidad (Simpsons).

Índice Pinares	FP1	FP2	FP3	FP4	FP5	FP6	FP7	FP8	FP9	FP10
Simpsons (D)	0,08	0,167	0,206	0,112	0,155	0,081	0,085	0,114	0,166	0,307
Simpsons (1/D)	12,469	6	4,852	8,905	6,444	12,374	11,779	8,763	6,029	3,255

	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
(D)	0,141	0,099	0,093	0,172	0,09	0,144	0,059	0,143	0,132	0,101
(1/D)	7,101	10,091	10,783	5,815	11,118	6,955	16,867	7	7,558	9,901

Índice B

Siempreverde	P1	P2	P3	P4	FP5	FP6	FP7	FP8	FP9	FP10
Simpsons (D)	0,074	0,187	0,087	0,123	0,111	0,066	0,083	0,055	0,087	0,046
Simpsons (1/D)	13,588	5,339	11,559	8,161	9	15,086	12	18,319	11,549	21,714

	FP11	FP12	FP13	FP14	FP15	P16	P17	P18	P19	P20
(D)	0,066	0,087	0,086	0,101	0,092	0,109	0,101	0,06	0,093	0,071
(1/D)	15,05	11,43	11,624	9,879	10,897	9,145	9,9	16,785	10,761	14,143